This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06910162 8

John Lincklaen



Cazenovia. N.Y.



NATUURKUNDIGE
L E S S E N,
DOOR
PROEFNEEMINGEN
BEVESTIGD,

Tot opheldering van allerley dagelyks voorkomende Zaaken;

DOOR DEN HEER ABT

N O L L E T,

Lid van de Koninklyke Akademie der Weeten-ſchappen van Parys en van de Koninklyke Societeit van Londen.

Uit het Franſch vertaald.

DERDE DEEL.

TWEEDE STUKJE.

Te AMSTERDAM,
By K. VAN TONGERLO.
M D C C L X I.

105587

KORTE
INHOUD
VAN DIT
STUKJE.

TIENDE LES.

Over de Lugt.

Inleiding. *Gebruik en Voordeelen der Lugt.* 1. *Overal op Aarde is Lugt.* 3. *Ze wordt tweezins aangemerkt, als eigentlyke Lugt en als Dampkring.* 4

EERSTE AFDEELING. *De Lugt is Stoffelyk en een waar Lighaam.* 6. *En een Byzonder Lighaam op zig zelf.* 8. *Vloeibaarheid der Lugt: en derzelver oorzaak.* 10. *Denkbeeld van haar Deeltjes.* 13. *Droogte der Lugt.* 14. *Zwaarte.* 17

I. PROEFNEEMING. *Hiſtorie en korte Beſchryving van de Lugtpomp.* 19. *Een Glazen Bol met Lugt weegt zwaarder dan zonder Lugt.* 25. *De Eigen en Zuivere Lugt, geen Dampen, die 'er in zweeven, is 'er oorzaak van.* 26. *Nader Proef.* 28

Gevolgen. *Zoortelyke Zwaarte der Lugt en gewoone wys om die te vinden.* 30. *Zwaarigheden, die deeze Proef moeielyk en onzeker maaken.* 32. *Verſchillende bepaalingen van de Zwaarte der Lugt.* 37. *Zwaarte van een Taarlingsvoet Lugt.* . 39

Drukking der Lugt. 40. *Voorbeelden op de Lugtpomp, in holle Sleutels.* 41. *Gebruik in de Heelkonſt.* 42. *Zy breekt de Ronde Ontvangers niet, maar wel Platte Glazen, en doet een Blaas berſten.* 43. *Oorzaak van den ſlag, dien men daar by hoort, en by 't ſchielyk openen van een Kokertje, een Vles.* . . . 45

Veerkragt der Lugt. 47. *Verſchil der Lugt op een Berg en in de Laagte.* . . . 49

II. PROEFNEEMING. *De Zamendrukking, en bygevolg de Digtheid der Lugt, is altyd evenredig aan de Zamendrukkende Kragt.* 51. *De Drukking van den Dampkring, met een derde vergroot, maakt de Lugt een derde digter.* 52. *Twee Dampkringen maaken ze eens zoo digt.* 53. *Vier, viermaal meer in een geperſt.* 54. *Egter ſchynt deeze evenredigheid haar Paalen te hebben.* 54. *Noodige voorzorgen by die Proefneeming.* . . 56

III.

III. PROEFNEEMING. *De Lugt, in een Vles beſlooten, houdt door haar Veerkragt den* Barometer *op de gewoone Hoogte.* 59. *De Veerkragt der Lugt is, door haar wederwerking, de drukkende Kragt in vermogen gelyk.* 60. *En blyft lange Jaaren beſtendig de zelfde.* . . 61

IV. PROEFNEEMING. *Twee holle Lugtledige Halfronden worden door de Perſſing van den Dampkring zoo vaſt op eén gedrukt, dat ze door een Gewigt van* 60 *Pond niet van één getrokken worden.* 62

V. PROEFNEEMING. *Algemeen Werktuig om allerhande Zoorten van Beweeging, zonder dat 'er Lugt door ingelaaten wordt, te maaken in het Ydel.* 63. *In 't Lugtledige of een verdunde Lugt zetten zig de twee Halfronden niet vaſt aan één.* 65. *Werking van de Drukkende Buitenlugt, en de Veerkragt der Binnenlugt in de Verſchynſels der Halfronden nader opgehelderd.* . . 66

Gevolgen. *Denkbeeld van 't ledig pompen van een Ontvanger.* 69. *Middel om den Zuiger als van zelf weer te doen ryzen.* 70. *Het Ydel is ſlegts een ſterk verdunde en ylgemaakte Lugt.* 71. *Evenredigheid der verdunning.* 73. *Middel om den netten Inhoud van alle Ontvangers te meeten.* 74. *Geknotte* Ba-

rometer *om gemakkelyk den juiſten Graad der verdunning te weeten.* 75. *Uiterſte Graad:* 300 *gedeelte der gewoone Digtheid.* . . 76

Verſchynſels van de Veerkragt der Lugt in 't Ydel Een ſlappe Blaas zwelt in weerwil van een vry zwaar Gewigt. 77. *Een dun Glazen Vlesje ſpringt in ſtukken.* 78. *Een Ei loopt uit en vult zig weêr.* 79. *Die Werking der Lugt in een Vlesje, daar 't Water uit en weer in loopt, zigtbaar gemaakt.* 79. *Een gerimpelde Appel wordt glad, en daarna meer gerimpeld dan te vooren.* . . 80

VI. PROEFNEEMING. *Verdikking der Lugt.* 81. *Spuit of Perspompje om de Digtheid der Lugt en dus haar Veerkragt te vergrooten.* 82. *Waterſprong door de Veerkragt eener verdikte Lugt veroorzaakt.* 84. *Waterſprong door de overmaat van de Veerkragt der gewoone Lugt boven die van een Yler Lugt.* . . . 85

VII. PROEFNEEMING. *Beſchryving van een Windroer.* 87. *Deszelfs Kragt en Geluid.* 89. *De Veerkragt eener verdikte en zamengeperſte Lugt is 'er oorzaak van.* . . . 90

Gevolgen. *Gebreken en weinig dienſt van Windroers.* 92. *Het Wit Buskruid.* 93. *Konſtfonteintjes.* 94. *Fontein van* Hero. 95. *Draagbaare Pomp of*

Brandſpuit, die door de Veerkragt eener verdikte Lugt zonder tuſſchenpoozing Water geeft. 96. *Werktuigen om de Lugt zamen te perſſen.* 99. *Graad van Zamenperſſing.* 101. *Uiterſte Graad van* HALES *of* 1837 *maal.* 101. *Een ſterk verdikte Lugt, die zig uitzet, mogelyk oorzaak der Aardbeeving.* 103

Denkbeeld van Koude en Warmte. 104. *Warmte doet de Lugt zig uitzetten en vergroot haar Veerkragt.* 106

VIII. PROEFNEEMING. *Uitzetting der Lugt in een gloeiënde Glazen Buis tot den Graad van Yskoud.* 107

Denkbeeld van de Uitzetting der Lugt door de Vuurdeeltjes. 109. *Van de inkrimping door Verkoeling.* 109

De Omtrek of Digtheid der Lugt van Glasgloeiend tot Yskoud is als 3 *tot* 1. 110. *Van Kookend Water tot begin van Vorſt als* 3 *tot* 2. . . 111

Gevolgen. *Het Springen van Knapglaasjes en Kaſtanjes.* 112. *Manier om Vlesjes met enge halzen, en* Thermometer-*Buizen te vullen.* 114. *Konſtfonteintjes door een uitgezette Lugt door de Warmte van Kookend Water.* 117. *Vuurſprong, of Vuurfonteintje.* 120

IX. PROEFNEEMING. *Vergrooting van de Veerkragt der Lugt in een Glazen Kwikbuis in Kookend Water gedompeld.* 121. *De Hitte van Kookend Water doet de Veerkragt der Lugt een derde grooter worden* 122. *Waarſchynlyke Gisſing, hoe de Vuurdeeltjes de Veerkragt der Lugt vergrooten.* 124

Gevolgen. *Algemeene Maat en Regel van de Vergrooting der Veerkragt van de Lugt door de Warmte* 127. *Lugt-* Thermometer *van* AMONTONS. 128. *Uitwerking van een Kachel op de Lugt in een Kamer.* 130. *Van een Vuur op de Haardſteê onder een Schoorſteen.* . . . 130

Denkbeeld van de Adembaaling. . . 131

X. PROEFNEEMING. *Een Vogel ſterft in 't Lugtledige. De Lugt tot het leeven der Dieren noodzaakelyk.* . . . 133

XI. PROEFNEEMING. *De zelfde Proef met een Viſchje, in een groot Glas Water.* . 134

Denkbeeld van de Werking der Lugt tot het leeven der Dieren. 135. *Oorzaak van hun dood in't Ydel. Gebrek van de Drukking, of de Veerkragt der Lugt.* 136. *Tweede Oorzaak. Uitzetting der Binnenlugt in hun Lighaam.* 136. *Viſſchen dryven in 't Ydel boven.* 137

Ge-

Gevolgen. *Het een Dier leeſt in 't Ydel langer dan het ander.* 139. *De Kikvorſch.* 140. *De Inſekten.* 141. *Alle Dieren, zelfs Viſſchen, hebben Lugt noodig.* 142. *En noodiger dan het Water zelf.* 143. *Denkbeeld van 't Eirond Gat, en ademhaaling der Jonggeboôrnen.* 144. *Redding van Drenkelingen.* 146. *Van Gehangenen.* . 148

Werking eener Verdikte Lugt op de Ademhaaling. 151. *Werking eener beſlooten Lugt.* 152. *Plaatſen door een beſmette Lugt gevaarlyk.* 153. *Vernieuwing der Lugt op Schepen, in Ziek- en Gaſthuizen.* 155. *Oorzaak der algemeene Volkziektens.* 157. *Middelen om de Lugt te zuiveren.* . . 158

XII. PROEFNEEMING. *Een Brandende Kaars in 't Ydel. De Lugt noodig tot het Vuur.* . 161

XIII. PROEFNEEMING. *Een Vuurſlag in 't Ydel.* 162

XIV. PROEFNEEMING. *Buskruid in 't Ydel aangeſtooken.* 164

Denkbeeld van de Vlam. De Veerkragt der Lugt houdt door haar Wederwerking de Trillende Beweeging der Vuurdeeltjes in ſtand. 165. *De Vonken van een Vuurſlag zyn geſmolten of verbrande ſtukjes van het Staal.* 167

Gevolgen. *De Brandbaarſte Vogten, Olie, Brandewyn, bluſſchen 't Vuur.* 169. *Koud Weer doet een Vuur ſterkſt branden: de Zon dooft het.* 170. *Graflampen der Ouden: Brand bluſcht zig van zelf in een beſlooten plaats.* 170. *Uitblaazen van de Vlam, en aanblaazen van 't Vuur.* . . 172

Inwendige of Binnenlugt der Lighaamen. 174. *Middelen om ze uit de Lighaamen te trekken.* 175. *De zoogenaamde* gemaakte Lugt *van* BOYLE *en* HALES. 177

XV. PROEFNEEMING. *De Binnenlugt in 't Ydel uit vaſte Lighaamen, Hout, Steen, Nooten, een Ei enz., in een Glas met Water gedompeld, losgemaakt.* 178

De Binnenlugt zet zig in 't Ydel uit en wordt zigtbaar. 179. *Oorzaak van de ronde gedaante der Lugtbelletjes, en druppels Water, Kwik.* 180. *De Lighaamen na de Proef met Water doortrokken.* 181

XVI. PROEFNEEMING. *De Binnenlugt uit Vogten, Brandewyn, laauw Water, Bier, Melk los gemaakt.* 182. *Brandewyn en Water kooken: Bier en Melk ſchuimen, en loopen over.* . 184

Gevolgen. *Zommige Lighaamen bederven langzaamer, andere ſpoediger in 't Ydel dan in de vrye Lugt.* 185.

XX. PROEFNEEMING. *Proef over de Hoeveelheid van Lugt, die het Lugtledig Water inſlorpt, en den tyd dien het 'er toe beſtecde. Het beſteedt 'er eenige dagen toe, ſlorpt allenskens minder, en dus waarſchynlyk al de uitgetrokken Lugt weer in.* 226. *Denkbeeld hoe 't Water de Lugt opſlorpe.* 229

Gevolgen. *Middel om den aart van alle Stoffen ten opzigt van de Hoeveelheid van haar Binnenlugt, Tyd van weer opſlorping &c. te weeten.* 231. *Middel om welriekende Vogten te maaken door Lugtopſlorping.* 231

XI. LES.

TWEEDE AFDEELING. *De Lugt als Dampkring aangemerkt.* 233. *Denkbeeld van den Dampkring en zyn inwendig geſtel.* . . 234

EERSTE LID. *De Dampkring als een Vloeiſtof aangemerkt, die in Ruſt is.* 236. *Hy is beſtendig Vloeibaar.* 238. *Heeft Zwaarte.* 239. *Drukt en weegt gelyk andere Vloeiſtoffen.* . . 240

I. PROEFNEEMING. *De* Barometer *op een Toren.* 241. *De Hoogte van den* Barometer *verſchilt*

XIX. Proefneeming. *Manier om de Binnenlugt uit de Lighaamen te trekken door dezelve over te haalen.* 200. *Voorzorgen by het meeten van de Hoeveelheid van Lugt, die de Lighaamen voortbrengen of opſlorpen.* 202. *Maate der Binnenlugt door overhaaling voortgebragt uit Varkensbloed.* 204. *Hertshoorn, Eikenhout, Aarde.* 205. *Denkbeeld hoe de overgehaalde Lighaamen hun Lugt uitgeeven.* 206. *En andere Lugt inſlorpen.* 207. *Gisſingen over den ſtaat der Binnenlugt in de Lighaamen.* 208. *Zy bevindt 'er zig waarſchynlyk in Tweeërleien ſtand in, en blyft altyd Veerkragtig.* 212. *De Lugt, uit Lighaamen getrokken, is nooit zuiver.* 217

Gevolgen. *De Binnenlugt van Spys en Drank wordt in de Maag losgemaakt.* 218. *Windkolyk.* 219. *Oprispingen: en waarom doorgaans onaangenaam.* 219. *Voornaamſte Oorzaaken dier Kwaal.* 220. *'t Werken van Wyn en Bier en 't berſten van Vaten en Vleſſen.* 222. *'t Springen van Stookglazen.* 222. *Lugtbellen uit Modderige Gronden van Graften en Slooten.* 223

Het van Lugt ontledigd Water ſlorpt weer Lugt in. 224

een Yskorſt aan den buitenkant van 't Glas. 270. *'t Zyn de Dampen der Lugt, die 'er aan bevriezen.* . . . 271

III. PROEFNEEMING. *Zigtbaare Nevel in een Ylgemaakte Lugt.* 273. *De Lugt is vol van allerhande vreemde Ligbaamtjes, die 'er in zweeven.* 274. *In den Dampkring niet te zien worden ze in Yler Lugt zigtbaar.* . . 276

Gevolgen. *Dampen en Uitwaaſſemingen.* 278. *Drie Zoorten van Verhevelingen.* 279. *Waterverhevelingen. Avonddaauw.* 280. *Morgendaauw.* 282. *Plantdaauw.* 283. *Aart en min of meer ſchadelyke Uitwerkſels van den Daauw.* 284. *Ryp.* 288. *'t Optrekken van den Daauw.* 289. *Morgen-nevel.* 290

Zonderlinge Eigenſchap van den Daauw. 292. *Miſt.* 293. *Stinkende Miſt, Honingdaauw, 't Zwart.* 294. *Yzeling.* 295. *Wolken.* 296. *Regen.* 298. *Stof- en Stortregen.* 299. *Sneeuw, Hagel.* 300. *Zwavel en Zandregen.* 302. *Regen van Padden.* 303. *Bloedregen.* 305. *Regen van Koorn.* 308. *Maat van den Jaarlykſchen Regen.* 309. *Voordeelen van den Regen: hy zuivert de Lugt.* 311. *Verkoelt-ze.* 312. *Maakt het Aardryk vrugtbaar.* 313. *Nadeelen van den Regen.* 315. *Hoozen.* 316

TWEE-

TWEEDE LID. *De Dampkring als een Vloeiſtof aangemerkt, die in Beweeging is.* . 319

Tweeërlei Beweeging in den Dampkring : Geluid *en* Wind. . . . 319

Denkbeeld van 't Geluid. 320. *Geluidgeevende Lighaamen.* . . . 322

I. PROEFNEEMING. *Trilling der bewoogen Geluidgeevende Lighaamen. Een Klok trilt, terwyl ze Klinkt.* . . . 323

II. PROEFNEEMING. *Een Geſpannen Snaar ſlingert, terwyl ze Klank geeft.* . 324

Denkbeeld van 't Maakſel van een Klok, en derzelver Ringen. 324. *Haar Vormverwiſſeling als ze geſlagen wordt, en de werking der Deeltjes by de zelve.* 326. *Denkbeeld van de Slingering eener Snaar.* 328

Algemeene en Byzondere Slingeringen. 329. *De Byzondere maaken den Klank, en de Algemeene beſtieren ze.* . . . 330.

Gevolgen. *Stoffe en Klank van Klokken en Schelletjes.* 332. *Hoe de Klank belemmert en geſtuit worde.* 334. *Geen Geluid is aanhoudend en onafgebroken.* 335. *Gebrom en Zang van Byen, Muggen, Vliegen,*

gen, Krekels, Sprinkhaanen. 336. *Vloeiſtoffen geeven Geluid, 't zy geſlagen, 't zy tegen één gebotſt.* 337. *Een Glas met de Stem gebroken.* 340

Middelſtof, die het Geluid overbrengt. 341. *Eigenſchappen van dergelyk een Middelſtof.* . 342

III. PROEFNEEMING. *Een Klokje geeft geen Geluid in 't Ydel.* . . 344

IV. PROEFNEEMING. *Een Wekker onder 't Water gehoord.* . . . 345

De Lugt is tot het overbrengen van 't Geluid noodig. 346. *Fyner Vloeiſtoffen zetten 't niet voort.* 347. *Maar wel de Vaſte Lighaamen.* 347. *Water, van Lugt gezuiverd, draagt het Geluid over.* 348. *De Vogten zyn Veerkragtig, zamenperſpaar, en tot voortzetting van 't Geluid bekwaam.* . 350

Gevolgen. *Het Kloppen met een Speldekop of Knippen met een Nagel tegen 't end van een zeer lange Balk, wordt aan 't ander end gehoord.* 352. *Geluid en Spraak worden, doch zwakker, gehoord onder Water.* 353. *Onderzoek of de Viſſchen Doof zyn.* . . . 355

Manier en Proefneemingen om de Snelheid van 't Geluid te meeten. 357. *Maat en byzondere Eigen-*

ſchappen van de Snelheid van 't Geluid. 360. *Afſtand van Plaatzen door middel van 't Geluid te meeten.* 362

V. PROEFNEEMING. *Werktuig en Manier van Proefneeming over den aart van 't Geluid in een Verdikte Lugt.* 364. *Het is in een verdikte Lugt ſterker.* 367. *Proeven en maate der Evenredigheid, waar in het Geluid ſterker wordt door een min of meer verdikte Lugt.* 369. *Verzwakking van 't Geluid: 't neemt af in de Vierkante reden der Afſtanden.* 371. *De Kragt van een Geluid ſchynt te zyn als de Digtheid der Lugt, vermenigvuldigd met haar Veerkragt.* . . . 372

Gevolgen. *'t Geluid is by Koud Weer ſterker dan by Hitte.* 373. *Vorm van een Spreektrompet.* 374. *Hoe zy 't Geluid vergroot.* 375. *Een beſlooten en geſtuite Lugt vermeerdert het Geluid.* 377. *Inzonderheid zo 't harde Lighaamen zyn, die 't ſtuiten; 't Geluid in Vergaderplaatzen; Valeien; onderaardſche Gangen; Luiſterzaalen.* 377. *Dunne en Veerkragtige Lighaamen, die 't ſtuiten en voortplanten, verſterken 't nog meer: Trommel,* 380. *Speeltuigen.* . . . 382

Weeromſtuitend Geluid. 383. Echo *of Weerklank.* 383. *Haar Eigenſchap en gewoone Plaats.* 385. *Zeldzaame Voorbeelden.* . . 386

VAN

VAN HET GEHOOR EN DESZELFS ZINTUIG. . . . 387

Gehoor en Gezigt noodige Zintuigen voor den Menſch. 387. *Welk van tween by 't minſt zou kunnen ontbeeren.* 389. *Doofheid draaglyker gebrek dan Blindheid.* 391. *Onderſcheid tuſſchen Geluid en Geraas.* . . . 393

Beſchryving van 't Oor. 394. *De Schulp, Gehoorbuis Trommelvlies, vier Beentjes, Kas van de Trom, Doolhof.* 395. *'t Slekkenhuis. Slangswys Plaatje.* 397. *Slangwyze Buis. Gehoorzenuw.* 398. *Hooren.* 399. *Een te ſterk Geluid verdooft.* 400. *Het Hooren door den Mond.* 400. *Noodzaakelykheid van 't Trommelvlies.* 401. *Het heeft geen doorgang.* 402

Hoorntjes voor Hardhoorenden. 405. *Dubbel Hoorntje.* 406

DE GELUIDEN MET ELKANDER VERGELEEKEN. . . 407

Onderſcheid der Geluiden. 407. *Toonen.* 409. *Zwaare en Scherpe.* 410. *Ontelbaare Verſcheidenheid der Toonen.* 410. *Hoofdtoonen.* 413. *Veranderlykheid der Toonen.* 413. *Vaſte Middeltoon.* 414. *Allerzwaarſte en allerſcherpſte Toonen.* 417. *Evenre-*

digheid van 't Getal der Slingeringen van de Snaaren naar maate van derzelver Spanning, Langte, en Dikte. 419. *In de Spanning ſtaan de Getallen als de Vierkante Wortels der Gewigten.* 420. *In de Langte in de omgekeerde reden dier Langten.* 421. *En in de Dikte, in de omgekeerde reden haarer Middellynen.* 421

VI. PROEFNEEMING. *Beſchryving van een zoogenaamden Geluidmeeter; om 't Getal en de Evenredigheid der Slingeringen van de Snaaren, naar maate van derzelver Spanning, Langte, en Dikte aan te toonen.* . . . 422

Die Getallen en Evenredigheden kent men uit de Toonen. 426. *En deeze worden noodwendig uit zulk een geſteltenis der Snaaren geboren.* . 427

Gevolgen. *Oorzaak van de verſcheidenheid der Klanken op Snaarſpeeltuigen: Lier, Viool, Klaveſimbel.* 429. *Op de Blaasſpeeltuigen, Fluit.* 431. *Algemeen Denkbeeld van de Vorming van Stem en Spraak.* 432. *Buikſpreekers.* 434. *De Stem wordt niet gevormd door 't verwyden en vernaauwen van de Spleet van 't Strottenhoofd; noch door 't ſlaan van derzelver lippen tegen één.* 435. *Maar door 't wryven en ſtooten van de Lugt tegen de randen der Spleet.* 436. *Door den Neus ſpreeken.* . 438

De

De verſchillende Toonen worden, zonder verwarring, onderſcheiden in de Lugt voortgeplant. 439. *En het Oor hoort ze onderſcheiden.* 440. *De Kringswyze Lugtgolven te onregt by de Golvende Waterkringen vergeleeken.* 441. *Gedagten van den Heer* DE MAIRAN *over de Voortzetting der onderſcheiden Geluiden.* 444. *De Lugtdeeltjes verſchillen in Grootte en Veerkragt.* 445. *Yder Toon doet alleen zyn Gelyktoonige Lugtdeeltjes trillen.* 446. *En treft alleen zyn Gelyktoonige Vezeltjes in 't Oor.* 447. *Bytoonen en derzelver Oorzaak.* . 451

Werking van 't Geluid op ons Geſtel. 453. *Men hoort; ſchoon met Twee Ooren; het Geluid niet dubbel, maar enkel.* 454. *Hardhoorenden hooren den eenen Toon zomtyds beter dan den anderen* 455. *De Klanken en Toonen verwekken Aandoeningen en Ontroeringen in ons, en maaken de Hartstogten op verſchillende wyzen gaande.* 456. *Uitwerkingen op Menſchen van de* Tarantelſpin *geſtooken.* 458. *En in byzondere gevallen van Heete Koortzen.* . . . 460

VAN DE WINDEN, . . . 461

Denkbeeld van den Wind. 461. *Naamen der Winden van 't Kompas.* 461. *Vaſte, Beurthoudende, en Veranderlyke Winden. Paſſaaten, Mouſſons, Zee- en Landwinden.* 463. *Oorzaak der Winden, 't verbro-*

broken Evenwigt der Lugt. 464. *Eerſte Oorzaaken: verandering in de Lugt door Hitte en Koude.* 466. *Door Giſtingen in de Lugt, of in onderaardſche Holen ontſtaan.* 468. *De ontwikkelde Binnenlugt uit Rottende Plantgewaſſen* 470; *en Opſlorping der Lugt in groeiende Gewaſſen.* . 471

Snelheid van den Wind. 472. *Gemakkelyke of Kamer-Windwyzer.* 473. *Kragt van den Wind.* 474. *Werktuig om die Kragt te meeten.* 475. *Konſtige, Windmeeter, die de Streek en Snelheid teffens van verſcheiden na elkander waaiende Winden aanwyſt.* . . . 476

Nut der Winden in Wolken en Dampkring. 477. *Plantgewaſſen op Torens, Daken, Boomen, gevonden.* 478. *Nut en dienſt der Winden in de Zeevaart.* 479. *In de Windmolens.* 479. *De Vliegers der Kinderen.* . . . 480

Wind door Konſt gemaakt. Waaier, Blaasbalg, Koornzeef of Wan. . . 482

VER-

VERKLAARING

DER

P L A A T E N.

TIENDE LES.

Plaat 1.

Figuur 1, Afbeelding van een Enkele Lugtpomp.

A, Koperen Buis, die het Lighaam uitmaakt van de Pomp; en waar in de Zuiger loopt.

B, Onderſte gedeelte van den Steel van den Zuiger, in de gedaante van een Stygbeugel, waar op men met den Voet drukt en den Zuiger neêrtrekt.

C, opgaande Arm met een Greep, waar aan men met de hand den Zuiger weer opwaarts trekt.

D, Kraantje of Tap, op die wys doorboord, dat hy, naar dat hy gedraaid wordt, de gemeenſchap tusſchen Buis en Ontvanger E, of tuſſchen Buis en de vrye Lugt, ſluit of opent.

E, Glazen Klok, in 't algemeen *Recipient* of Ontvanger genoemd, die op een Koperen Plaat met nat Leder belegd, ſtaat.

F, G, Voetſtuk, waarop de twee Houten Tafeltjes, H, H, ruſten, die men op en neer ſchuiven, en hooger of laager, zoo men wil, met twee Zetſchroefjes vaſt kan zetten.

I, K, L, Draairad om iets, dat in den Lugtledigen Ontvanger is, een ſnelle Beweeging by te zetten.

Men drukt, door op B te treeden, den Zuiger neer; draait den Tap D een vierde van een ſlag rond, waar door de gemeenſchap tuſſchen Buis en Ontvanger geſlooten, en die van de Buis met de vrye Lugt geopend wordt: trekt den Zuiger by den Greep C weer om hoog; en dryft dus de Lugt, die in de Buis was door D uit: draait D weer in zyn eerſten ſtand, en gaat dus met Pompen voort.

Fig. 2. Een Glazen Bol, aan wiens Hals een Schroef is, waar meê men hem op de Plaat der Lugtpomp kan ſchroeven: een Tap ſteekt 'er door, die na dat hy gedraaid wordt, den mond van den Bol ſluit of opent. De Gewigten, die 'er aan hangen, ſtrekken om, als men hem in 't Water weegt, hem te doen zinken.

Fig.

Fig. 3. Een naauwkeurige en zeer Beweegbaare Schaal, waar meê men den Glazen Bol in 't Water van den Bak, die 'er onder ſtaat, om te minder Wryving op de As van de Schaal te maaken, weegt.

De Glazen Bol, op de Lugtpomp geſchroefd, en van Lugt ontledigd, draait men den Tap toe: men weegt hem aan de Schaal, en bevindt hem nu ligter, dan toen hy vol Lugt was; ten blyke dat de Lugt waarlyk Zwaarte en Gewigt heeft. Derzelver Zoortelyke Zwaarte tegen die van 't Water vindt men ook, als men den Bol, door 't omdraaien van den Tap, vol Water loopen laat, en dan weêr weegt, hoe veel hy zwaarder is.

Plaat 2.

Fig. 4. Een Glazen Ontvanger, volgens het beloop van zyn As doorgeſneeden.

Fig. 5. Dezelfde Ontvanger evenwydig aan zyn Voet doorgeſneeden. In beiden ziet men de ligging en 't beloop der Deeltjes, die de dikte van 't Glas uitmaaken, en, door deszelfs Rondheid, elkanderen onderſteunen en in verband houden. Daarom breekt een Ronde Glazen Ontvanger op de Lugtpomp door de Zwaarte der Buitenlugt niet.

Fig. 6. Een andere Ontvanger, daar een Blaas over geſpannen is. Die berſt door het Gewigt der Buitenlugt op de Pomp; gelyk ook een Plat Glas zou doen, dat men 'er op leide.

Fig. 7. Een Kokertje A B, dat, als men 'er den Stop B C ſchielyk aftrekt, een ſlag geeft. De Buitenlugt, die 'er, als de Binnenlugt van A B, door het beſlaan van de grooter ruimte A C verdund is, ſchielyk indringt, is 'er de oorzaak van.

Fig. 8. E F G een groote Glazen Buis van 3 of 4 Lynen binnen Middellyns, op een ſtevige Plank vaſtgemaakt, wier eene Arm *d* E omtrent 8 Voeten en de andere *d* G 12 Duimen lang is.

b d Elleboog met Kwik gevuld, 't welk met zig zelf in Evenwigt ſtaat. De Lugt wordt in den Arm *d* G zamengedrukt in dezelfde Evenredigheid als de Arm *d* E met Kwik gevuld wordt. Een Lugtkolom 4 G ſtemt over een met een Kwikkolom 4. 14. in den anderen Arm: 6 G met 6. 28: 9 G met 9. 84. Zoo dat de Digtheden der Lugt zyn als de Zamendrukkende Kragten.

Fig. 9. I I, Een Vaas of Emmer vol Water.

J L, een Vles, met een wyden mond, die men in 't Water zet. De Mond is met een Kurken Stop geſloten, daar de Kwikbuis K M door heen ſteekt;

zoo

zoo dat deszelfs onderſte gedeelte M in de Vles komt, die maar met Lugt gevuld is, en geen gemeenſchap heeft met de Buitenlugt. Aan de Schaal ziet men het ryzen en daalen van 't Kwik, en dus de minder of meerder Digtheid van de Lugt in de Vles. De Veerkragt der Lugt, die in de Vles is, doet de zelfde werking, als de zwaarte van den Dampkring, houdt het Kwik op 28 Duim, en blyft Jaaren agter een beſtendig in kragt.

Figuur. 10. 11. Twee holle Koperen Halfronden, van 6 Duim Middellyns. Het een met een Kraan en Tap voorzien, daar men 't meê op de Lugtpomp zet: het ander met een Ring daar men 't aan ophangt. Op den rand van het eerſte legt een platte Koperen Ring, die buiten en binnenwaarts overſteekt; men zet, met tuſſchenvoeging van een nat Leêr, het ander met den rand 'er op, en pompt de Lugt uit den Kloot, die dan door een Gewigt van 60 Ponden niet van één getrokken wordt.

Plaat 3.

Figuur. 12. Dezelfde Halfronden in een Glazen Ontvanger. Die is van boven open, daar hy een Koperen Bos heeft, met vaſt in een gedrukt gevet Leêr gevuld: een Metaalen Steel ſteekt 'er door, en vat met zyn Haak den Ring van den bovenſten halven Bol. Als men den Ontvanger ten grooten

dee-

deele ledig pompt, en dan den Steel opwaarts trekt, ſcheiden de twee Halfronden gemakkelyk van één. Zy hebben nu, naamelyk, de Drukking van den Dampkring, die hen tegen elkander aanperſt, niet, gelyk in de voorgaande Proefneeming.

Door middel van dien Koperen Bos met Leêren, kan men met den Steel, dien men draaien, op en neerſchuiven kan, zonder dat 'er merkelyke Lugt door in den Ontvanger komt, allerhande Zoorten van Beweeging in 't Ydel maaken.

Fig. 13. Een *Barometer* aan de Lugtpomp gevoegd, om de Evenredigheid van de verdunning der Lugt in den Ontvanger, derzelver Graaden, en den netten inhoud van alle Ontvangers te kennen.

Fig. 14. Geknotte *Barometer* of Hevel, om, op een min belemmerende wys, den juiſten Graad der verdunning, in den byna ledigen Ontvanger, en derzelver uiterſten Graad te zien.

Fig. 15. Een Vlesje, op een enkel Lugtblaasje naa vol Water, t'onderſt boven in een Glas met Water gedompeld. Het Lugtblaasje zwelt, als men de Lugt uitpompt, en doet het Water uit het Vlesje loopen; maar 't krimpt weer, als men de Lugt in den Ontvanger laat, en 't Water loopt weer in 't Vlesje. De reden, waarom een Ei, onder de Lugtpomp, uitloopt en zig weêr vult, wordt 'er zigtbaar door aangetoond.

Fig

Fig. 16. Een Koperen Vaas tot L Q vol Water: en de ruimte L N Q, met gewoone Lugt gevuld.

N O, Buis, met een Kraan N voorzien, in den Mond van de Vaas geſchroefd, zoo dat de onderſte opening O nog een Lyn van den Bodem blyve. Door middel van de Spuit, (*figuur* 17) op de Buis N O in N gezet, dryft men Lugt in de Vaas, en verdikt die, welke zig in L N Q bevindt: deeze verdikte Lugt jaagt, na 't open draaien van de Kraan N, door haar Veerkragt, het Water door de Buis o N om hoog en maakt een Waterſprong.

Fig. 17. P R, Spuit- of Perspompje om de Lugt in de Vaas te ſpuiten en daar door derzelver Digtheid en Veerkragt te vermeerderen.

P, opening, waar door de Buitenlugt in de Spuit komt, als men den Zuiger tot boven dezelve optrekt.

R, opening, waar door de Lugt, met het neerſtooten van den Zuiger, uit de Buis in de Vaas gedreeven wordt. Deeze opening heeft van buiten een Klepje, dat dezelve, als men den Zuiger weer om hoog haalt, ſluit, en de uitgeſpuite Lugt het wederkeeren belet.

Fig. 18. De werking der Koperen Vaas in 't klein. Een Glazen Buisje in den mond van een Vles vaſtge-

ſoldeerd

ſoldeerd. Men zet de Vles, 't onderſt boven, in een Glas vol Water onder een Ontvanger, verdunt de Lugt in de Vles, daar, als men dan weer Lugt in den Ontvanger laat, zoo veel Water indringt, als 'er Lugt uitgetrokken was; en de Veerkragt van de Lugt der Vles weer in Evenwigt ſtaat met die van de Lugt in den Ontvanger.

Fig. 19. De zelfde Vles nu regt opgezet; en ten deele met Water, ten deele met gewoone Lugt gevuld. Als men de Lugt uit den Ontvanger pompt, maakt de Lugt van de Vles een Waterſprong, door de overmaat van haar Veerkragt boven die van een yler Lugt.

Plaat 4.

Fig. 20. Afbeelding van een Windroer.

Fig. 21. Fontein van *Hero*. Door de Veerkragt eener verdikte Lugt ſpringt ze uit haar Bron zelf in de hoogte.

AB, EF, twee Glazen Bollen: de eerſte tot ¼ vol Water, de andere vol gewoone Lugt: zy hebben gemeenſchap met elkander door de Buis LM.

GH, Waterbak, waar uit een Pyp IK loopt tot in den Bol EF: en een andere CD in den Bol AB: door deeze ſpringt het Water met een tamelyk hoogen Straal uit in C.

AB,

AB, eerſt door CD tot ¼ gevuld, giet men Water in den Bak GH; dit vult de Pyp IK, loopt in EF, perſt de Lugt die 'er is, in één, dryft ze door LM naar boven in AB, daar dezelve door haar Veerkragt de Oppervlakte van 't Water drukt, en 't door DC met een Straal doet uitſpringen: dat valt weer neêr in den Bak GH, loopt door IK in den Bol EF, tot dat AB ledig is, en de Fontein derhalven ſtilſtaat. Door de Kraan, onder K te zien, kan men EF laaten ledig loopen.

Fig. 22. Draagbaar Pompje of Brandſpuitje, dat door de Veerkragt der verdikte Lugt zonder tusſchenpoozing Water geeft.

po, Holligheid der Pomp. Door 't ligten van den Zuiger wordt het Water uit den Bak door 't open Klepje *o* opgetrokken: dit ſluit zig, als men den Zuiger neêrdrukt en 't Water wordt door een ander Klepje by T in de ſtaande Pyp W gedreeven.

QRTS, Metaalen Bos, wyder dan de Pomp, die rondom dezelve loopt, en eenige ledige tusſchenruimte tusſchen beide overlaat: die Bos is van alle kanten digt tegen de Buitenlugt, en heeft in T gemeenſchap met SV.

Het Water in *po* eerſt opgetrokken, en door 't neêrſtooten van den Zuiger gedrukt, klimt niet alleen

in

in TV, maar ook in de Ledige tuſſchenruim QRTS tuſſchen Bos en Pomp, verdikt de Lugt die 'er is: welke door haar Veerkragt, terwyl de Zuiger weer opgetrokken wordt, en de Pomp by gevolg niet loopen zou, het Water in QR drukt, door T naar V dryft, en die Pyp dus zonder tuſſchenpoozing Water geeven doet.

Fig. 23. Een Glazen Buis, op Koolen gloeiënd gemaakt, en in kookend Kwikzilver gedompeld. Uitzetting der Lugt van den Graad van gloeiënd Glas tot dien van Yskoude.

Fig. 24. *Thermometer* van *Sanctorius.* Wanneer men de hand legt op den bovenſten Glazen Bol, wordt de Lugt warm, die 'er in is, zet zig uit, drukt het gekleurde Vogt uit N naar beneden. Als de Lugt zig weer verkoelt en verdikt, ryſt het Vogt door de Drukking van den Dampkring op de Oppervlakte in M weer naar boven. Het ryzen en daalen en daar door de minder of meerder Graad van Hitte en Koude kent men aan de Schaal.

Plaat 5.

Fig. 25. Konſtfontein door de Uitzettingskragt der Lugt.

AB,

AB, Glazen Vles, onder en boven open, en met zyn Voet op het Dekſel van 't Kiſtje CD vaſt ſtaande.

EF, Buisje, van boven by E ſpits als een Spuitje, van onder by F, digt by den bodem van de Vles AB, open en vaſt gemaakt by A.

GB, langer Buis, die met haar open end by G in de Vles haar begin neemt, in de engte B aan dezelve vaſtgemaakt is, en in 't Kiſtje nederwaarts loopende, daar met een grooten Bol van dun Koper gemeenſchap heeft.

CD, Kiſtje, van binnen met Lood bekleed, in wiens midden de groote Koperen Bol ſtaat. Door den Tregter in 't Dekſel giet men 'er Kookend Water in; die Warmte doet de Lugt in de Koperen Bol zig uitzetten langs BC; deeze drukt de Oppervlakte van 't Water in de Vles AB; 't welk door FE als een Fontein uitſpuit.

Fig. 26. Vuurfonteintje door de Warmte van Kookend Water. Een Vles, als die van *fig.* 18 en 19, toegeſteld, met Brandewyn gevuld, en in Kookend Water gedompeld, geeft een Straal, die, met een brandende Kaars aangeſtooken, een Vuurfontein maakt.

Fig. 27. ABC, lange Glazen Buis van omtrent 4 Voeten. DBC, Bogt van de Buis met Kwik gevuld. C, groote Bol, wiens Lugt Evenwigt maakt

met den Dampkring. Deeze Lugt met nog 28 Duimen Kwik in den Arm D A, en dus met dubbelen Dampkring belaaden, en in Kookend Water ingedompeld, doet het Kwik in den Arm D A nog 18 Duim en 8 Lynen, dat is, $\frac{1}{3}$ van 56 Duim of 't Gewigt eens Dubbelen Dampkrings ryzen. De Hitte van Kookend Water doet derhalven de Veerkragt der Lugt een derde grooter worden.

Fig. 28. De Lugt tot het Leeven der Dieren noodzaakelyk. Een Vogel onder de Lugtpomp gezet.

Fig. 29. Een Viſch in een groot Glas Water, onder den Ontvanger.

Fig. 30. Een Brandende Kaars onder een Ontvanger. Noodzaakelykheid der Lugt tot Vuur en Vlam.

Fig. 31. Een Vuurſlag in 't Ydel. A, B, twee Vuurſteenen in Styltjes gevat, die in een Metaalen Plaatje, op de Lugtpomp geſchroefd, ſchuiven en vaſtgezet worden. C, Bos met Leêr, waar door de Steel loopt, die van boven in de As van de Schyf D ſteekt, en van onder tuſſchen de 2 Vuurſteenen A, B, een rondagtig ſtuk Staals heeft. E F groot Rad, 't welk, omgedraaid, door middel van de Dwarskatrolletjes G, D, den Steel doet draaien, en 't Staal tegen de Vuurſteenen A, B, ſlaan.

Plaat

Plaat 6.

Figuur 32. Buskruid in 't Ydel. H Glazen Tuitvlesje, waar in eenige Korrels Buskruid, draaiende op twee Spilletjes tuſſchen een Galgje.

I, Hals van 't Vlesje, waar op de Steel, die door den Bos met Leer ſteekt, drukt.

K, Dikke Koperen Kom, Gloeiend onder den Ontvanger gezet. Door 't neerdrukken van den Steel *I*, doet men 't Vlesje H draaien, en uit zyn nederwaarts geboogen Tuitje het *Buskruid in de Kom* K ſtorten.

Fig. 33. De Vaſte Lighaamen zyn inwendig vol van een Binnenlugt. Een ſtuk Hout, Steen, en Noot of Ei, in een Glas Water onder de Lugtpomp gezet, geeft zigtbaare Lugtbelletjes uit.

Fig. 34. De Binnenlugt der Vogten: Brandewyn, Laauw Water, Bier, Melk, in een Glas onder den Ontvanger: de twee eerſte Kooken; de laatſte ſchuimen en loopen over.

Fig. 35. Verbaazende menigte dier Binnenlugt. Een druppel Water in een Metaalen Bakje met Olie boven de Vlam van een Kaars warm gemaakt. Een Glaasje van de vorm en grootte byna van een Vingerhoed, dat den Druppel bedekt, vangt deszelfs

Lugt, die merkelyk grooter Omtrek beſlaat dan de Druppel zelf. De andere Figuur verbeeldt een Stukje Suiker van de grootte van A B in een Bak met laauw Water onder een Glas geſmolten. De Lugt, die A B inneemt, en het Water zig plaats doet maaken, wyſt de hoeveelheid aan der Binnenlugt, en bedraagt $\frac{2}{3}$ of $\frac{3}{4}$ van de grootte van 't ſtukje zelf.

Fig. 36. Manier om de Binnenlugt uit de Lighaamen te trekken door overhaaling.

AB, Kromhals, op een Stookoven, waar in men de Stoffen doet die men overhaalt.

AC, Kolf, waar meê de Kromhals in A verbonden is.

D, Gat in den Bodem van de Kolf, door 't welk men den Hevel EDF ſteekt tot in den Hals by F; en die alleen dient om de Lugt naar buiten door te laaten, als men de Kolf, onder Water gedompeld, door het gat D tot aan F toe vol laat loopen. Aan 't vermeerderen of verminderen van den Omtrek der Lugt tuſſchen AF ziet en meet men, hoe veel Lugts de Stoffen, in den Kromhals geſtookt, voortbrengen of opſlorpen.

Fig. 37. Proef, hoe veel Lugts het Lugtledig Water weer opſlorpt, en hoe langen tyd het daar toe noodig heeft.

A,

A, wel toegeſtopte Buikvles met Lugtledig Water, in een Emmer vol Water gezet.

A C D, Bogtige Glazen Pyp, met een end in de Vles, van 1 tot E met Water gevuld, en met C D tegen een Loodregt Plankje in Duimen en Lynen afgetekend, op een Voet ſtaande. Naar 't daalen of ryzen van den *Barometer* doet men Water in of uit D C, om de Drukking van den Dampkring altyd de zelfde te doen blyven.

K, *Thermometer* met zyn Bol ten deele in 't Water van de Vles gedompeld, om de Lugt *in* E B, door 't verwarmen of verkoelen van het Water in den Emmer, altyd op den zelfden Graad van gemaatigdheid en daar door van digtheid te houden: 't welk de eens gemerkte hoogte van den *Thermometer* in K aanwyſt. Aan 't ryzen van 't Water boven E ziet men, hoe veel Lugt het Lugtledig Water in de Buikvles A inſlorpt.

De Buikige Pyp F dient om het Water van de Vles te meeten, na de Proef, tegen dat, 't welk boven E gereezen is, en 't verſchil van beider omtrek, en daar door dien der opgeſlorpte Lugt te kennen: gelyk het Schryfgereedſchap om dagelyks, geduurende de Proef, aantekening te houden.

VERKLAARING

ELFDE LES.

Plaat I.

Figuur 1. Een zuivere en helder doorſchynende Glazen Bol, vol gewoone Lugt, die door een holle Pyp, met een Kraan geſtopt, gemeenſchap heeft met een grooten Ontvanger. Als men, na 't leegpompen van den Ontvanger, de gemeenſchap door 't omdraaien der Kraan opent, en door den Bol tegen het Ligt ziet, wordt men 'er als een dunnen Nevel of Damp van Stofdeeltjes in gewaar, ten bewyze dat de Dampkring met allerhande zoort van vreemde Stoffen vervuld is.

Fig. 2. Trilling der Geluid geevende Lighaamen. Een Glazen Klok, die tuſſchen twee Stylen vaſt hangt. A, een Schroef, die door den Styl loopt, en met haar punt tot zeer naby de klank geevende Klok aangeſchroefd wordt. Het ruiſſchen of trillend geluid tegen de Schroef, toont de trillende beweeging der Klok.

Fig. 3. Een Snaar, tuſſchen twee vaſte punten B en D geſpannen. Geſlagen en klinkende maakt zy met haar Slingeringen het Raam B C D E.

Fig. 4. Denkbeeld van 't maakſel van een Klok. Zy kan aangemerkt worden als zamengeſteld uit verſchei-

ſcheiden Banden of Riemen (*Zones*), door 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, betekend; yder van welke, in zyn binnenwaarts loopende dikte genomen, men zig als een platten Ring verbeeldt.

Fig. 5. Een dier platte Ringen, in zyn dikte of platte breedte binnenwaarts, uit verſcheiden eenmiddelpuntige Kringen beſtaande.

Fig. 6. Nader en eigener Afbeelding van zulk een platte Ring, wier Kringen niet uit volle en onafgebroken Lynen, maar, om de ylheid der Stoffe, uit reepjes en als van één afgezonderde draadjes zamengeſteld zyn.

Fig. 7. Slingeringen en Vormverwiſſelingen van de platte Ringen van een Klok, als hy geſlagen wordt. De Cirkelronde platte Ring *a*, *b*, *c*, *d* neemt een langwerpig ronde gedaante aan, wier grootſte middellyn beurtelings nu Loodregt dan Waterpas ſtaat. Het gedeelte *a* van de Klok wykt nu buitenwaarts naar *f*, dan inwaarts naar *g*.

Fig. 8. Een Stelſel van Raderwerk met een Klokje en twee Hamertjes, op een looden Plaat ſtaande, die op een Kuſſen ruſt, om aan geen vaſt lighaam te raaken. Na dat de Lugt uit den Ontvanger gepompt is, hoort men het Klokje niet meer, ſchoon door zyn Hamertjes geſlagen; ten bewys, dat de

Lugt tot het voortzetten en overbrengen van 't Geluid noodig is. Zie het maakzel van dit Werktuig klaarder afgebeeld in PLAAT 2. van de Derde Les, *Figuur* 5 en 6, en breeder beſchreeven in het I. Deel, 2. Stuk, bladz. 303, als ook in de Verklaaring dier Plaat.

Fig. 9. Een Zak-Uurwerk met een Wekker onder een Glas op een Looden Plaat, aan vier draadjes in een Kuip met Water ondergedompeld. Als de Wekker afloopt, hoort men het geluid door het Water heen, dog zwakker dan anders. Ter Proef dat het Water het Geluid kan voortzetten en overdraagen.

Plaat 2.

Fig. 10. Werktuig ter Proefneeming van den aart van 't Geluid in een verdikte en zamengeperſte Lugt.

A B, Voetſtuk, van een dikke Plank gemaakt, waar op, op nat Leêr, een Ontvanger van zeer dik Glas ſtaat. Hy is van boven met een metaalen Plaat, met nat Leêr daar tuſſchen, gedekt.

C, D, twee Stylen, die door de boven-Dwarsplank heen ſteeken, welke met de Schroeven E en F zoo laag neer geſchroefd kan worden, dat de Ontvanger tuſſchen haar en den Voet A B vaſt beklemd ſtaat.

G, Perspompje, dat door een Pypje, met een Kraan voorzien, gemeenſchap heeft met den Ontvanger, en door welke de Lugt in denzelven gepompt en ingedreeven wordt. Waar na men de Kraan ſluit, en, door het Stel een weinig heen en weer te ſchudden, het Klokje, dat aan een Galgje in den Ontvanger hangt, doet ſlaan. De Ontvanger is met Traliewerk van tamelyk dik Yzerdraad omringd, of hy mogelyk mogt aan ſtukken ſpringen. Het Geluid is in een verdikte Lugt ſterker en wordt op een verderen afſtand gehoord.

Fig. 11. Heveltje, dat men in den Ontvanger zet, om de juiſte maat van de verdikking der Lugt te weeten. De Arm *a b* is van boven digt, de andere open; en in de kromte giet men een weinig Kwikzilver of gekleurd Vogt. De Lugt in den Ontvanger verdikt, drukt door den open Arm daar op, doet het in den Arm *a b* opklimmen, brengt daar door het Lugtkolommetje, dat 'er in is, in een kleiner Omtrek en perſt het dus even ſterk in één, als zy zelve zamengeperſt wordt. Een eens zoo kleine Omtrek van het Lugtkolommetje toont dat 'er twee Dampkringen in den Ontvanger zyn, en de Lugt 'er eens zoo digt is als natuurlyk: een driemaal kleiner Omtrek, een driemaal digter Lugt, en zoo vervolgens.

Fig. 12. Het Geluid verzwakt en neemt af, gelyk de Vierkanten der Afſtanden.

adb, *aec* &c. Gehoorſtraalen, die het Geluid ... vend Lighaam *a* rondom naar alle kanten verſpreid ...

de Voetvlak (*baſe*) van den Straalkegel, welke o... dien afſtand van *a* op het Oor ſtaat.

bc Voetvlak van denzelfden Straalkegel op een dubbelen afſtand. Dewyl de Middellyn van dit laatſte Vlak, *be*, eens zoo groot is als de Middellyn *de* van het eerſte; is het Vlak *bc*, op een dubbelen afſtand, viermaal grooter, dan het Vlak *de* op een enkelen afſtand; de Gehoorſtraalen zyn 'er derhalven viermaal dunner; de opening van 't Oor *b*, aan *d* gelyk, vangt 'er bygevolg viermaal minder; en moet het Geluid dan ook viermaal zwakker zyn. Indien derhalven *ad* een afſtand is en *ab* twee afſtanden, zal de kragt van 't Geluid, in *b*, viermaal zwakker zyn dan in *d*, en het Geluid derhalven afneemen gelyk de Vierkanten der afſtanden.

a, *r*, *s*, behooren tot de weerſtuitende Geluidſtraalen. *r* is de plaats, daar iemand het Klokje *a* tweemaal hoort; eens volgens de Streeklyn *ar* het eigen Geluid van 't Klokje, en daar na langs *as*, *sr* den Weerklank van dat Geluid.

Fig. 13. Een Spreektrompet. Zy is zamengeſteld uit twee gedeelten, van welke het een *ab* een Langrond of *Elliptiſch*, het ander *bg* een Brandſneede of Parabelvormig Lighaam is.

a,

Mondſtuk, is het eerſte Brandpunt van het ond, uit 't welk alle Geluidſtraalen *ac*, *ad*, *f*, tegen de Wanden te rug geſtuit, zamenloo. n zig kruiſſen in *b*, het ander Brandpunt van ɔgrond. Dit *b* is teſſens ook het Brandpunt et Parabelvormig Lighaam, waar uit derhal. die zelfde Geluidſtraalen *bb*, *bi*, *bk*, *bl*, te. e Wanden aangeſtuit, volgens de Eigenſchap e *Figuur* alle evenwydig aan elkander, als *m*, ;t voorwaarts uitſchieten, volgens het beloop e As *ag* van het Werktuig.

Denkbeeld van de *Echo* of Weerklank.

e Geluidſtraal, op een afſtand van 173 *Toiſes*, een hard en vaſt Lighaam O ſtuitende, wordt ; gekaatſt, en laat zig na verloop van 2 Sekon- ın den ſpreeker hooren.

:ede, op een verderen afſtand, tegen P ſtui-, komt laater te rug.

erde, op nog grooter afſtand, door Q weerom tſt, heeft nog meer tyd noodig, eer hy by den ker te rugkomt, en zyn Klank by hem herhaalt.

Plaat 3.

. Afbeeldſel van eens Menſchen Oor.

ıitenſte Deelen van het Oor.

C, Plaats, waar omtrent de Bodem van den Tregter of zoogenaamde *Schulp* is.

CD, Gehoorbuis.

E, Trommelvlies.

1. Ronde Beentje. 2. Stygbeugel, 3. Aambeeld, 4. Hamer met zyn Handvat.

F*f*, Trompet van *Euſtachius*, die in den mond uitloopt.

G, Portaal van 't Doolhof.

H, I, K, drie halfronde Buizen.

L, Slekkenhuis. Deeze drie, Portaal, Buizen, en Slekkenhuis, maaken met malkander het Deel uit, dat men het Doolhof noemt.

O, Gehoorzenuw: die uitkomt in 't Portaal van 't Doolhof.

Fig. 17. Het Slekkenhuis van buiten, in 't groot te zien. Een Slangwyze Buis loopt met 2½ Slingering om een zoort van Kegel.

Fig. 18. Holle Buis, die zig om den Kegel van 't Slekkenhuis ſlingert. Door een Middelſchot verdeeld heeft hy twee monden of openingen M en N.

Fig. 19. Slangswys Plaatje, dat midden door de holle Slingerbuis loopt, en dezelve als in twee Buizen

of

of Vakken verdeelt. Dat Middelſchot wordt, even als de Buis allenskens naauwer wordt, dus ook naar boven hoe langer hoe ſmaller.

Fig. 23. Afbeeldſel van de Lugtader of Longpyp en van de Spleet van 't Strottenhoofd, tot beter begrip, hoe de Menſchelyke Stem en Spraak gevormd wordt.

G*g*, H*h*, de Lugtader of Longpyp.

K, Afbeelding van een eenigzins Eirondagtige naauwe opening boven aan de Lugtader, doorgaans de Spleet van 't Strottenhoofd genoemd.

Plaat 4.

Fig. 20. Hoorntje voor Hardhoorenden: zamengeſteld uit een Brandſneêvormig Lighaam, en een krom Buisje, 't welk men met het end in het Oor ſteekt. De evenwydige Geluidſtraalen *a b* en *c d* ſtuiten op de Wanden *b* en *d* af, en ſchieten, volgens den aart der Brandſnede, te zamen in het Brandpunt *f*, en verſterken daar door in het Buisje, en verder in 't Oor, de Kragt van 't Geluid merkelyk.

Fig. 21. Dubbel Hoorntje, door den Heer *le Cat* uitgevonden: om van agter in 't Hoorntje, volgens het voorbeeld der Natuur in 't maakſel van 's Menſchen Oor, meer Holligheden en daar in beſlooten en ſtilſtaande Lugt te hebben. De opening van de Tromp CD is van 2½ of 3 Duimen.

Fig.

Fig. 22. Een zoogenaamde *Geluidmeeter*; om de evenredigheid van 't Getal der Slingeringen in de verſcheiden Toonen, op de Snaaren, naar maate van derzelver Langte, Dikte, en Spanning aan te toonen.

Een Tafel van drie Voet lang en vier Duim breed; wier rand in Duimen en Lynen afgetekend is.

A, B, Gewigten, die men naar welgevallen veranderen kan, welke men aan de benedenſte Armen hangt van twee Regthoekige Hefboomtjes, (terwyl de Snaaren aan de bovenſte Armen vaſt zyn) om de Snaaren op de Tafel ſtyver of ſlapper, naar een bekende Zwaarte, te ſpannen.

C, D, Pennetjes, daar het ander end der Snaaren aan vaſt is, die men, na 't aanhangen der Gewigten, zoo lang draait, tot dat de Hefboomen met de boven Armen Loodregt, met de andere Armen Waterpas ſtaan, op dat alles zyn grootſte Kragt zou doen; dewyl de Snaaren beide en de Draaden van de Gewigten dan Loodregt werken op de Hefboomen.

E, F, Kammetjes, daar de Snaaren over loopen, en waarop men ze, na dat ze geſpannen zyn door haar Gewigten, met een Schroefje beknelt en vaſt klemt.

G,

G, Kammetje, 't welk men in een Sleuf, werwaarts men wil, verſchuiven kan: om, een Snaar met de Vinger daar op drukkende, haar zoo lang of kort te maaken als men tot de Proef noodig oordeelt.

Fig. 24. Afbeelding van een Zee-Kompas, met de gewoone tweeëndertig Streeken der Winden. De 16 voornaamſte Winden zyn met de Letters hunner naamen, de 16 mindere Tuſſchenwinden met *Lelytjes gemerkt*. De Letters duiden de Franſche naamen aan, die wy dus noemen: NORD, Noord: *nne*, Noord Noordooſt: NE, Noordooſt: *ene*, Ooſt Noordooſt: EST, Ooſt: *eſe*, Ooſt Zuidooſt: SE, Zuidooſt: *sse*, Zuid Zuidooſt: SUD, Zuid: *oss*, Zuid Zuidweſt: SO, Zuidweſt: *oſo*, Weſt Zuidweſt: OUEST, Weſt: *ono*, Weſt Noordweſt: NO Noordweſt: *nno*, Noord Noordweſt.

Fig. 25. De Vliegers van de Kinderen.

De As AB van den Vlieger ſtaat ſchuins op de Streeklyn DC van den Wind, die hem opwaarts ſtoot en een Boog doet beſchryven van een Cirkel, waar van het Touw, van het Middelpunt, de Hand, afgerekend, de halve Middellyn is. Doch dewyl de Vlieger, dus allenskens klimmende, te ſchuins op de Streeklyn, en met den

Kop

Kop onder den Wind zou duiken, viert men 't Touw, waar door de As *a b* weder met dezelfde ſchuinsheid op den Wind *d c* ſtaat, en zig in een gelykvormigen Boog, maar van een grooter Cirkel, bevindt.

B E R I G T

VOOR DEN

BOEKBINDER.

De Plaaten van de Tiende Les

N. 1, 2, 3, 4, 5, 6, moeten geplaatſt worden tegenover . . bladz. 231

En die van de Elfde Les.

N. 1, 2, 3, 4, tegenover. . bladz. 484

NATUURKUNDIGE LESSEN

VAN DEN HEER

NOLLET.

TIENDE LES.

Over de Natuur en Eigenſchappen van de Lugt.

INLEIDING.

Algemeenheid, en voordeelen der Lugt.

WEinig Stoffelyke Lighaamen zyn 'er, in wier kennis wy meer belang hebben, dan in die der Lugt. Die Vloeiſtof, waar in wy op 't oogenblik zelf van onze Geboorte gedompeld worden, en zonder welke wy onmogelyk leeven kunnen, verdient buiten twyffel de opmerking van

Gebruik en Voordeelen der Lugt.

X. Les. Inleiding.

van yder Redelyk Schepſel, dat dezelve ademt. Haar Werking, die ze zonder ophouden op onze Lighaamen oeffent, heeft vry wat deel aan den verſchillenden toeſtand, waar in dezelve zig bevinden kunnen; en telkens ſtaat ons iets te vreezen of te hopen van de veranderingen, waar aan ze onderhevig is. Het is door tuſſchenkomſt van den Invloed en de verſcheiden Eigenſchappen der Lugt, dat de Natuur alles, wat ze tot ons gebruik en ter vervulling onzer Behoeftens doet voortkomen, groeien doet en tot volmaaktheid brengt. Door middel der Lugt voert zy de bronaders der vrugtbaarheid naar de verſcheiden deelen des Aardryks en bevogtigt de Landen. De Wind, in Beweeging gebragt, is, om zoo te ſpreeken, de Ziel der Scheepvaart. De Wind dryft Vaartuigen, die men voor Waterkaſteelen, en vlottende Steden zomtyds, zou aanzien, over den wyden Oceäan van kuſt tot kuſt: en dagelyks ziet men Natiën met malkander Handel en Koopmanſchap doen, die, zo men op den verren afſtand

van

van haar Woonplaatſen let, nimmer, zou men zeggen, elkander moeſten gezien en gekend hebben. Het Geluid, de Stem, de Spraak zelve, en de Woorden, die men ſpreekt, zyn niets anders dan Lugt, op verſcheiden wyzen bewoogen en voortgekaatſt, een zoort van Geblaas, op zyn byzonderen en eigen trant en toon voortgebragt, dat wederzyds onze Gedagten van den eenen tot den anderen als overbrengt, en daar door 't vermogen heeft om onze Hartstogten gaande te maaken, of te ſtillen (*). Deeze en dergelyke verwonderenswaardige Uitwerkſels kunnen niemand, die van eenige Smaak en oplettendheid is, onverſchillig voorkomen; en die 'er zig over verwonderen kan, zal met regt nieuwsgierig zyn naar derzelver Oorzaaken, en haar met luſt en vermaak onderzoeken willen en leeren kennen. X. Les. Inleiding.

Naar welke plaats van den Aardbodem Algemen

(*) *Ipſe aër nobiſcum videt, nobiſcum audit, nobiſcum ſonat; nihil enim eorum ſine eo fieri poteſt.* Cicero de Natura Deorum. Lib. II. Cap. 33. Nollet.

X. LES. INLEI-DING.

meen-heid der Lugt.

men zig ook begeeve, 't zy men van Lugt-ſtreek verandere, 't zy men tot in de diepſte Holen en Afgronden nederdaale, of den top der hoogſte Gebergtens beklimme, over al bevindt men zig van alle kanten omringd met Lugt. Nergens vondt men ooit een Plaats; nimmer was 'er ooit een Tyd, waar op men deeze Vloeiſtof niet ontmoette. Dit geeft ons gegronde Reden om te gelooven, dat de Aardkloot, dien wy bewoonen, van alle kanten met Lugt omringd en bekleed is: en die zoort van omſlag of Bekleedſel, daar de Aarde rondom als meê omwonden is, en dat wy den *Dampkring* doorgaans noemen, heeft zoo veele en zigtbaare Dienſten, hetzelve byzonder eigen, te verrigten, en zoo groot een invloed op het ganſche Geſtel, en al de Werkingen der Natuur, dat men niet twyffelen kan, of het heeft teffens met de Aarde zyn aanvang en beſtaan gekreegen, en zal zoo lang moeten blyven, als de Aarde duurt.

Atmosphére

De Lugt, als enkele Lugt,

Wanneer men de Lugt als Dampkring aanmerkt, vindt men 'er Eigenſchappen in, die

dieze niet bezit, als men 'er ſlegts een klein gedeelte van neemt, en geen agt geeft op de vreemde Stoffen en Lighaamen, die 'er meê gemengd zyn. Dewyl deeze Eigenſchappen, om zoo te ſpreeken, enkel Toevallig zyn, en uit den eigen aart en waare Natuur der Lugt niet regtſtreeks voor te ſpruiten, maar veel eer uit haar Hoeveelheid, trap van Digtheid, gedaante van haar ganſchen klomp, vermenging met andere en vreemde Lighaamen, en dergelyke oorzaaken meer, komt het my gevoeglykſt voor, dat ik begin met die Eigenſchappen die haar, enkel als Lugt in 't algemeen, en zonder die byzondere toevallen, aangemerkt, overal en altyd eigen zyn.

X. Les. Inleiding. en als Dampkring aangemerkt.

EERSTE AFDEELING.

Over de Lugt in 't algemeen. Eigenſchappen van dezelve; als enkel Lugt, niet als Dampkring, aangemerkt.

De Lugt een Stoffelyk Lighaam.

IK behoef naauwlyks te zeggen, dat de Lugt iets Stoffelyks, iets Lighaamelyks is. Indien men de Jonge Kinderen, die nog geen gebruik van de Reden hebben leeren maaken, en ſlegte onweetende menſchen, zonder Opvoeding, die niet gewoon zyn te Denken over de gemeenſte zelfs en dagelyks voorkomende zaaken, uitzondert, leeft 'er thans geen Menſch op de Waereld, die in deeze Vloeiſtof de voornaamſte Eigenſchappen niet erkent, welke aan waare en wezentlyke Lighaamen behooren; Uitgeſtrektheid, Deelbaarheid, Weerſtand en dergelyke. Yder weet, dat de Lugt in ſtaat is, zoo wel als alle andere Lighaamen, om in Beweeging gebragt te worden; en de Beweeging over te brengen en voort te zetten:

en

en zo men zomtyds zegt dat een Vat, daar men 't Water uitgegooten heeft, *ledig* is; 't is een ſpreekwys, door 't Gebruik gewettigd, maar welke, zo men in 't algemeen erkent, iets zegt, dat in zig zelve inderdaad onwaar is, of de zaak ten minſten zeer oneigen en niet naauwkeurig uitdrukt. X LES. I. AFDEEL.

De Oude Schryvers hebben, zoo wel als de Hedendaagſche, geweeten, dat de Lugt Stoffelyk was. Zy, die haar den naam van *Geeſt* gaven, gebruikten dat Woord ongetwyffeld in een verbloemden en oneigentlyken zin; 't zy om daar door de fynheid van die Vloeiſtof te betekenen, 't zy om 'er door te kennen te geeven, hoe noodig dezelve was om de Dieren in 't Leeven te houden, en de Planten en Gewaſſen te doen groejen: of, zo men die Uitdrukking Letterlyk moet opvatten, vertaalt men het *Latynſch* woord *Spiritus* niet wel door *Geeſt*; dewyl het teffens ook, gelyk het hier buiten twyffel zeggen wil, en eigentlyk, een Geblaas, een bewoogen en voortgedreeven Lugt betekent; in welken zin men ook billyk ver- Oudtyds een Geeſt genoemd.

X. LES. I. AFDEEL.

onderſtellen moet, dat alle Natuurkundigen het hebben opgevat. Dog wat hier van ook zy, gezag heeft geen kragt, als het aanloopt tegen de Ondervinding. Het, Gebruik alleen van den Waaier leert den Weerſtand der Lugt, onbetwiſtbaar, zelfs de zulken kennen, die geen de minſte gedagten hadden om zig daar van te willen overtuigen: en toen wy te vooren de *Ondoordringbaarheid* der Lighaamen in 't algemeen beweezen, hebben ons deProefneemingen, daar we ons by die gelegenheid van bedienden, die van de Lugt in 't byzonder zigtbaar en onweerſpreekelyk aangetoond.

Inpenetrabilité I Deel. I Stuk. bl. 91.

De Lugt is een eigen Lighaam op zig zelf.

Zommige Natuurkundigen (*) hebben gedagt, dat de Lugt mogelyk niets anders was, dan een Mengſel van de allerfynſte Deeltjes, die uit alle andere Lighaamen uitwaaſſemen, en die, te zeer verdeeld geworden, om hun Eerſte Vorm weer aan te neemen,

(*) Otto de Guerike Experim. nova Magdeburg. Lib. II. C. 1. & Lib. IV. c. 1. Boyle Exper. Phys. Mech. Edit. Genev. 1677. p. 69. 's Graveſande Phys. Elem. Mathem. p. 586. Edit. 1742. Nollet.

n, de gedaante van een byzondere Vloei- X. LES.
of, welke ze nu uitmaaken, blyven be- I. AF-
uden. Maar, behalven dat dit gevoelen DEEL
geen Bewys ruſt en door geen een enkele
oef geſtaafd kan worden, heeft de Lugt
ſte en altyd eenpaarige Eigenſchappen,
ſtendige en onveranderlyke Kenmerken,
ar aan ze zig altoos kennen doet; en die
igetwyffeld nu en dan naar omſtandigheid
in Tyd en *Plaats* merkelyke veranderingen
uden moeten onderhevig zyn, indien zy
n de ontbinding van zoo menigvuldige
orten van Lighaamen, en de mengeling
n zoo veelerley *Uittrekſels* afhingen. Het *Extraits*
iynt derhalven vry Natuurlyker, dat men
elle, dat de Lugt een zoort van eigen en
zondere Stoffe zy, van bepaalden en een-
arigen aart, en dat de oorſpronkelyke
eeltjes, die de Lugt eigentlyk uitmaaken,
elykſlagtig zyn, of dat haar eerſte Begin-
ls ten allen tyde zoo naauw met elkander
reenigd zyn, dat zy voor geen kragt wy-
n, die wy zouden mogen doen om ze te
tbinden en van één te ſcheiden.

X. LES.
I. AFDEEL.
Vloeibaarheid der Lugt.

De Vloeibaarheid der Lugt is van dien aart, dat men dezelve nimmer ziet ophouden, zoo lang haar Deeltjes zig onderling raaken, en die wederzydſche aaneenvoeging en raaking door geen al te groote menigte van vreemde Stof wordt afgebroken. De Vogten zien wy in 't algemeen door de Koude bevriezen: zommige Vloeiſtoffen verliezen, als men ze ſterk zamendrukt, haar Vloeibaarheid, en veranderen in een zoort van Vaſte Lighaamen, onder de gedaante, die men haar heeft doen aanneemen: maar in welke Lugtſtreek, in wat Jaargetyde het ook zy, nimmer heeft men eenig gedeelte van den Dampkring een Vaſt Lighaam zien worden; en de allerſterkſte Zamenperſſing, die men ooit heeft weeten aan te wenden, heeft nog nooit de Lugt hard kunnen maaken, of haar van haare Vloeibaarheid berooven. Is die Vloeibaarheid dan een wezentlyke Eigenſchap der Lugt, haar geſtel natuurlyk en onafſcheidbaar eigen? Is 't volſtrekt onmogelyk, dat zy ze ooit verliezen zou? Dat kan men 'er juiſt niet uit beſluiten;

ten;

ten: maar het zou aan den anderen kant ook te ſtout en roekeloos zyn, het tegendeel te beweeren, zonder 'er Bewys en Proef van te toonen.

X. LES. I. AFDEEL.

Deeze zoo beſtendige Vloeibaarheid der Lugt zou die ontſtaan enkel uit de Fynheid van haar Deeltjes, gelyk een zeer kundig Scheidkonſtenaar gedagt heeft! Dit zal men bezwaarlyk, dunkt my, ſtellen kunnen, zo men in aanmerking neemt, dat het Water en eenige andere Vogten, die door een groote Koude hun Vloeibaarheid verliezen, door verſcheiden Lighaamen heen trekken, en doorgaan, daar de Lugt nimmer door kan dringen. Want zoo de fynheid en ongemeene kleinheid der Deeltjes alleen oorzaak was, dat een Vloeibaar Lighaam beſtendig zyn Vloeibaarheid behieldt, zou of het Water niet meer moeten kunnen bevriezen dan de Lugt het doet, of de Lugt, die nooit bevrieſt, nog veel fynder en doordringender Deeltjes moeten hebben dan het Water. Maar nu is 't een bekende zaak, door den Heer REAUMUR onbetwiſtbaar beweezen, dat

Die ontſtaat niet uit de Fynheid van haar Deeltjes.

Boerhave. Chemia. tom. I. pag. 230.

Boyle. Nov. Exper. Phys. Mech. Edit. Genev. p. 108.

Memoir. de l'Academ. des Scienc. 1714 p. 59.

X. LES. I. AFDEEL.

dat de Lugt door een nat Papier, en eenige andere Lighaamen, die egter zeer geſchikt zyn om het Water te laaten doorzypelen, niet heen dringt: waar uit dan volgen moet, dat de Deeltjes der Lugt grover en minder fyn en klein zyn, dan die van 't Water; ten zy het mogelyk aan derzelver gedaante hapere.

Maar uit derzelver Veerkragt.

Het is, naamelyk, zeer waarſchynlyk, dat de Lugt beſtendig Vloeibaar blyft, om dat ze volmaakt Veerkragtig is. Indien ze enkel zamenpersbaar was, zonder Veerkragt, zouden mogelyk haare Deeltjes, tegen één gedrukt, zig van naby genoeg raaken kunnen, om een hard Lighaam te vormen, en 'er niets zyn, dat de Deeltjes weer van één dreef, en dien ſtand verlaaten deed: even gelyk de Sneeuw, tuſſchen de handen zamengedrukt, de gedaante en hardheid van een vaſten Bal aanneemt en behoudt. Maar de Veerkragt, welke de Deeltjes der Lugt bezitten, tragt onophoudelyk den Klomp, dien ze met malkanderen uitmaaken, weer van één te verwyderen en naar alle kanten

uit

uit te zetten; om dat de allerſterkſte Zamenperſſing niet meer doen kan, dan de Deeltjes ſlegts te ſpannen, zonder hen daar door van hun Kragt te berooven. Door middel dan van deeze Veerkragt behouden die Deeltjes die onderlinge Beweegbaarheid om en over elkander, waar in de Vloeibaarheid beſtaat.

X. LES. I. AFDEEL.

Denkbeeld van die Deeltjes.

Men kan de zamenſtellende Deeltjes der Lugt aanmerken, als kleine dunne Draadjes Slangswyze gedraaid, buigbaar en veerkragtig; en een Hoop van dezelve byeengeſtapeld omtrent als een Pakje Kattoen of gekaarde Wol, dat men, als men 't zamendrukt, tot een kleinder beſlag kan in een perſſen, maar zig, zo dra men 't los laat, weer uitzet, en in zyn ouden ſtaat herſtelt. Dit denkbeeld is ſlegts een zeer ruuwe ſchets van de Natuur der Lugt; en het is, beken ik, mogelyk honderd tegen een, dat de Deeltjes van deeze Hoofdſtof de gedaante niet hebben, die ik haar toeſchryf; dewyl ik geen andere reden heb om ze op die wyze af te ſchilderen, dan alleen hun Buig-

baar-

X. LES. I. AFDEEL.

baarheid en Veerkragt; en zy ondertuſſchen zeer ligt Veerkragtig zouden kunnen zyn in honderd andere figuuren, die te eenemaal verſchilden van een Slangswys Draadje. Het is daarom, wanneer ik deeze veronderſtelling met de meeſte Natuurkundigen ook voor de myne aannam, geenzins myn voorneemen om te zeggen wat ze zyn, maar ſlegts wat ze mogelyk zouden kunnen zyn: en ik doe zulks niet zoo zeer om hun waare of vermeende gedaante te willen bepaalen, als wel om te beter in ſtaat te zyn, om de verwonderenswaardige Veerkragt van de Vloeiſtof, die ze uitmaaken, en eenige andere van derzelver Eigenſchappen, daar wy naderhand van ſpreeken zullen, te duidelyker te doen kennen en begrypen.

Droogte der Lugt.

Men zegt doorgaans dat de Lugt droog is. Maar waarom ſchryft men haar die Hoedanigheid toe? Is 't om dat zy de Vogtigheid van de Oppervlakten der Lighaamen wegneemt, en dezelven doet opdroogen? 't Is waar, dikwils gebeurt het, dat zy de Werking doet van een Spons, en de Vogten intrekt;

trekt; maar menigmaal maakt zy ook de Lighaamen, die ze aanraakt, nat en vogtig, om dat de Wateragtige Deeltjes, daar ze altyd min of meer meê belaaden is, zig aan zommige Zoorten van Lighaamen gemakkelyker en ſterker vaſthegten, dan aan de Lugt zelve. Het Linnen ſtelt men aan de Lugt bloot, om het te doen droogen: maar indien men dit zelfde met Zout van Wynſteen of eenig ander Zout deed, zou men regt het tegendeel en 't zelve wel haaſt zien Vogtig worden. Daarom droogen ook de Touwen, Zeilen, Kleederen, die doornat zyn van Zeewater, zoo langzaam en bezwaarlyk op in de open Lugt; om dat de Vogt- en Waterdeelen hardnekkig blyven vaſt kleeven aan de Zoutdeeltjes, die zig bevinden op derzelver Oppervlakte. X. LES. I. AFDEEL.

Zegt men dat de Lugt droog is, om dat zy de Lighaamen niet nat maakt, gelyk de Vogten doen. Maar in welken zin wil men dan het Woord *natmaaken* opgevat hebben? Verſtaat men 'er door, aan de Oppervlakte der Vaſte Lighaamen te blyven han- In wat zin ze Natmaakt.

X. LES. I. AFDEEL.

hangen, dan moet men buiten twyffel erkennen, dat de Lugt ten minſten een merkelyk groote menigte van Lighaamen nat maakt. Want het is een bekende zaak, dat zo men eenig Vat, Glas of iets dergelyks met Water of eenig ander Vogt vult, waar door de Lugt 'er uitgedreeven wordt, 'er altyd een laag van die Vloeiſtof aan de Wanden hangen blyft. Die laag kan men doorgaans wel niet zien, om dat zy zeer dun en doorſchynende is; maar zy wordt zigtbaar, als men dezelve zig doet uitzetten en grooter worden van Omtrek, 't zy door het Glas warm te maaken, 't zy door het onder de Lugtpomp en in 't Ydel te zetten Dit is ook de reden, waarom een *Barometer*, die niet in 't Vuur gevuld is, dat is, wiens Kwik in de Buis niet gekookt heeft, duiſter en beſlagen ſchynt, en men 'er een oneindige menigte van kleine Lugtbelletjes in gewaar wordt, die overal aan 't Glas zyn blyven hangen. Maar verſtaat men door *natmaaken*, dien Indruk, die gewaarwording, welke wy op de Huid gevoelen, als wy eenig Vogt

Vogt aanraaken; gewaarwording, die altyd veel verſchilt van die welke men voelt by 't aanraaken van een Vaſt Lighaam; om dat de Vogtdeeltjes ongemeen beweegbaar en los over en van malkander glydende, in de openingen en zweetgaten zelve van de Huid indringen, en daar om volkomener en naauwkeuriger overal raaken. In dien zin moet men zekerlyk zeggen, dat de Lugt ook *natmaakt*, en, dat wy zulks minder gewaarworden, komt alleen daar van daan, dat wy den Indruk, dien ze op ons Vel maakt, meer gewoon zyn, en zoo gewoon, dat wy dien naauwelyks of niet voelen. Haar manier van *natmaaken* verſchilt ook buiten twyffel van die der andere Vogten, gelyk die Vogten zelve ook in dat ſtuk van malkanderen verſchillen. Wyngeeſt maakt op een andere wyze nat, dan Water, en Water anders dan Olie: dat is te zeggen, dat die Vogten, als ze ons Vel raaken, verſchillende Gewaarwordingen in ons verwekken. X. LES. I. AF-DEEL.

Zoo dra men door een ontelbaare menigte van gemeenzaame en dagelyks voorko- Zwaarte der Lugt.

X. Les. I. Afdeel.

mende Proeven overtuigd is, dat de Lugt een Stoffelyk Lighaam is, en dat derzelver Deelen, met elkander vereenigd, een Klomp Vormen, die Weerſtand biedt, Beweegbaar is, en in ſtaat om andere Lighaamen te beweegen; is 't byna overtollig, dat men onderzoeke, of zy ook Zwaarte heeft. Want ſchoon wel de Zwaarte eigentlyk geen onafſcheidbaare en volſtrekt Noodzaakelyke of Natuurlyke Eigenſchap zy der Stoffe, en men dezelve zeer wel begrypen kan als ontbloot van die Neiging naar het Middelpunt der Aarde, hebben wy egter geen een enkel voorbeeld voor ons, dat ons vryheid en regt geeft, om de Lugt van die Algemeene Wet uit te zonderen: en men moet billyk veronderſtellen, dat zy zoo wel als alle andere Ondermaanſche Lighaamen daar mede aan onderworpen is; althans zoo lang wy geen bewys en reden hebben om het tegendeel te gelooven.

Maar wel ver dat men eenige reden hebben zou, om de Lugt een volſlagen Gebrek van Zwaarte en eigentlyk genoemde Ligtheid

X. LES. I. AFDEEL.

de Heer Boyle een byna dergelyke w
vaardigen, die hy naderhand tot gro
volmaaktheid bragt. Het wyduitgeſt
gebruik, 't welk die *Engelſche* Natuurk
ge van dat Werktuig maakte, en de ge
ge Uitſlag van zyn menigvuldige Pro
mingen, deeden den *Maagdenburgſche*
germeeſter, aan wien men de eerſte
ding verſchuldigd was, genoegzaam
oog verliezen; zoo dat men thans he
naamſte Uitwerkſel, 't welk men
Pomp doet, naar den Heer Boyle
gaans het *Ydel van* Boyle noemt. De
Homberg, door de voortgangen,
Natuurkunde door middel van dit ſchr
uitgedagt Werktuig in *Duitſchland* en *E*
land gemaakt had, getroffen, en te regt
grypende, van hoe groot een Nuttigh
dergelyk een Werktuig zou kunnen zyn
de handen van bekwaame en kundige m
nen, was op middelen bedagt om het te v
beteren, en in zyn Werking naauwkeurig
te maaken, dan het tot nog toe geweeſt
De Koninklyke Akademie der Weetenſch

pen, daat hy een Lid van was, deed 'er, opruim 45 Jaaren geleeden, een onder zyn opzigt vervaardigen, 't welk men nog onder de andere Werktuigen, die aan dezelve behooren, in 's Konings Tuin ziet. Ik heb ook, zedert dat ik een Beroep aanvaarde, waar in my 't gebruik eener Lugtpomp zoo noodig is, als byna dagelyks te pas komt, my daar op uitgelegd, om ze van dien aart te maaken, dat zy zekerder en naauwkeuriger zy in haar Werking, gemakkelyker om te behandelen, en van een wyduitgeſtrekter dienſt, dan zy voorheen was. Yder zal zelf kunnen oordeelen of ik deeze myne drie Oogmerken bereikt heb, wanneer hy in de *Memoires* van de Akademie voor de Jaaren 1740 en 1741 de Veranderingen en Byvoegzels leeſt, die ik 'er aan gemaakt heb: alwaar hy ook de Hiſtorie en Beſchryving van dat Werktuig zal kunnen vinden in een naauwkeuriger en breedvoeriger verhaal van Omſtandigheden, dan deeze Plaats toelaat.

X. Les. I. Afdeel.

Ik zal hier alleen, tot beter begrip van de

Beſchryving.

X. LES. I. AFDEEL.

de Proefneemingen, die ik in deeze Les meen voor te ſtellen, kortelyk zeggen, dat de Lugtpomp, daar ik my van bedien, uit zes voornaame Hoofddeelen beſtaat: als 1. een Koperen Buis A, die het Lighaam van de Pomp uitmaakt. 2. Een Zuiger, wiens Handvat of Steel onder aan als een Stygbeugel gevormd is B, om met den Voet neergedrukt te kunnen worden, en voorzien van een opgaanden Arm met een Greep C; waar aan men met de hand den Zuiger weer opwaarts trekt. 3. Een Kraan, of Tapje, welks Kruk men in D ziet. 4. Een Koperen Plaat met een nat geweekt Stuk Leêr gedekt, waar op men den Ontvanger of Glazen Klok E zet. 5. Een Voetſtuk F, G, met twee kleine houtten Tafeltjes, H, H, die men naar welgevallen op en neêr ſchuiven, en hooger of laager vaſtzetten kan. 6. Een Draairad I K L, waar meê men een zeer ſnelle Beweeging aan 't een of 't ander Lighaam kan meêdeelen binnen in het Glas, na dat 'er de Lugt uitgepompt is.

PL. I. Fig. I.

Werking.

Dewyl men met één enkelen ſlag van den Zui-

Zuiger geen Ydel maaken kan, dient men denzelven weder opwaarts te kunnen doen ryzen, zonder dat de Lugt, die men uit den Ontfanger getrokken heeft, en die zig nu in de regtopſtaande Koperen Buis bevindt, weer in den Ontfanger kan komen. Ten dien einde is de Tap van het Kraantje op die wys doorboord, dat dezelve, wanneer men hem een Vierde van een ſlag ronddraait, een doorgang opent, door welken de Zuiger, terwyl hy naar boven ryſt, de Lugt uit de Buis naar buiten dryft; dog de Toegang middelerwyl tot den Ontfanger te eenemaal afgeſlooten is. Men draait vervolgens den Tap van 't Kraantje weer te rug in zyn eerſten ſtand, herſtelt daar door de gemeenſchap tuſſchen Buis en Ontvanger, en gaat met Pompen voort.

X. Les. I Afdeel.

De andere Werkingen en Behandeling van dit Werktuig hangen van de Eigenſchappen zelve der Lugt af, die ik in deeze Les van voorneemen ben aan te toonen. Ik zal derhalven uitſtellen om 'er van te ſpreeken, tot dat ik een genoegzaam Denkbeeld zal gegee-

X. Les. 1. Afdeel.

ven hebben van die Vloeiſtof waar op deze Lugtpomp werkt (*).

Pl. 1. Fig. 2.

Figuur 2, is een Glazen Bol, die omtrent 15 *Paryſſche* Pinten bevatten kan. Derzelfs Hals is met een Koperen Band belegd, daar de Tap van een Kraan doorſteekt, en in een Buitenſchroef ſluit, die eenige Lynen langer is, dan de Koperen Plaat van de Lugtpomp, daar ze op geſchroefd kan worden, in haar midden dik is: zoo dat men de Lugt uit den Bol kan Pompen, hem door 't draaien der Kraan ſluiten, en in dien ſtaat bewaaren.

Pl. 1. Fig. 3.

In *Figuur* 3, ziet men een zeer ligt beweegbaare en naauwkeurige Weegſchaal, waar aan men den Ledig gepompten Glazen Bol in Evenwigt brengt. Om de Wryving op de As te verminderen, en daar door het Juk

(*) [De Nederduitſche Leezer kan een omſtandige en naauwkeurige Beſchryving, zoo van de enkele als dubbele Lugtpomp, vinden agter de *Beginſelen der Natuurkunde* van den Heer P. van Musschenbroek. De Heer Hauksbee heeft ook een nette Beſchryving gegeeven van zyn Dubbele Lugtpomp, in zyn *Natuurkundige Ondervindingen*, bladz. 1.]

Juk beweegbaarder te doen blyven, weegt men den Bol in 't Water: 't welk men ligtelyk doen kan, met 'er zoo veel Gewigt aan te hangen, gelyk in de Plaat vertoond wordt, dat hy geheel onder gedompeld wordt: want dan draagt de Weegſchaal niet meer dan de Opzigtelyke Zwaarte van den ondergedompelden Bol, die men naar welgevallen verminderen kan, zo men wil; neffens het Gewigt, dat men op de andere Schaal zet, om het Evenwigt te maaken: gelyk wy in de Agtſte Les hebben doen zien door de Proefneemingen, waar mede wy het Tweede Voorſtel beweezen. X. Les. I. Afdeel. Tweede Deel Tweede Stukje. bladz. 625.

Uitwerkzels.

Als men de Kraan van den in Evenwigt hangende Glazen Bol opent om 'er de Lugt in te laaten, wordt hy, na dat men de Kraan weer geſlooten heeft om 'er 't Water uit te houden, als men hem weer onderdompelt, altyd Zwaarder bevonden dan het Gewigt op de Schaal, daar hy te vooren meê in Evenwigt hing. Een Lugtledige Bol is ligter dan met Lugt.

X. Les. I. Afdeel.

Opheldering.

De Lugt is oorzaak van die meerdere Zwaarte.

Deeze Proefneeming is de allereenvoudigſte teffens en meeſt beſliſſende van alle, daar men zig van bedient, om te bewyzen dat de Lugt een eigentlyk genoemde Zwaarte bezit: want een Gewigt op een Weegſchaal, gelyk yder weet, die ooit heeft zien Weegen, wordt niet opgeligt, dan door een zwaarder Tegenwigt; en dewyl de Glazen Bol, zoo dra hy met Lugt gevuld wordt, zwaarder begint te worden, en het Gewigt op de Schaal, daar hy meê in Evenwigt hing, overweegt, moet die vermeerdering van Zwaarte ongetwyffeld van de Vloeiſtof komen, daar hy nu meê gevuld geworden is.

Men zal mogelyk zeggen, dat de Glazen Bol, wanneer 'er dus de Lugt weer wordt ingelaaten, die nieuwe en vermeerderde Zwaarte niet krygt van de Lugt, die 'er inkomt, maar veeleer van deeze en geene vreemde Lighaamen, en van de Wateragtige Dampen, daar de Lugt altyd min of meer

meer meê belaaden is, en die 'er teffens met haar indringen. I. Ees. I. Afdeel.

Hoewel deeze Tegenwerping, op het eerſte aanzien, niet veel byzonders ſchynt te beduiden te hebben, en de meeſten daarom, die deeze Proefneeming al lang voor my kenden en deeden, daar ook weinig zwaarigheid in ſchynen geſteld te hebben, kan ik egter niet ontveinzen, dat ze my vry gewigtig voorkomt: te meer, zedert dat ik uit verſcheiden Proeven, op verſchillende tyden herhaald, gemerkt heb, dat een Hoeveelheid van 2 of 3 Pinten Lugts, zonder onderſcheid, waar men wilde, blindelings uit den Dampkring genomen, altyd Waterdeelen genoeg in zig bevatte, om een Once Zout van Wynſteen tamelyk Vogtig te maaken, en Zwaarder te doen worden: want zo men nu by het Gewigt van die Waterdeelen nog dat voegt van de andere vreemde Stoffen, die onfeilbaar, zoo wel als zy, door dat opgevangen gedeelte Lugts verſpreid zyn, en van het Wynſteen-Zout niet opgeſlurpt worden, zou men byna in ver-

Niet de Water en andere Deeltjes die ze bevat.

zoe-

I. Les. I. Afdeel.

zoeking kunnen raaken van te denken, dat tot de ganſche Zwaarte, die men ziet, dat die gemengde Vloeiſtof heeft, de zuivere en eigen Deeltjes der Lugt inderdaad niets toebrengen.

Deeze overweeging heeft den Heer Boerhave doen zeggen, dat het mogelyk wel zou kunnen zyn, dat de Lugt, even als het Vuur, geen vaſt en bepaald Punt had in 't Heelal, werwaarts zy woog en neigde. Deeze Giſſing heeft my egter niet kunnen voldoen: en in Stêe van my door die Zwaarigheid, als onoploſſelyk, te laaten tegenhouden, heb ik ze getragt uit den weg te ruimen, en in de Proefneeming my ten dien einde bediend van deeze volgende behandeling.

Chemia. Tom. I. pag. 267.

Maar de eigen en zuivere Lugt.

Ik hang den Glazen Bol, met Lugt gevuld, aan de Schaal, en houde hem, in 't Water, in Evenwigt tegen een bekend Gewigt, dat op de andere Schaal ſtaat. Vervolgens maak ik, zonder hem van ſtand te doen veranderen, aan zyn Tap een Hevel vaſt, die gemeenſchap met de Lugtpomp heeft,

heeft, en trek 'er op die wys de Lugt uit. Naar maate dat ik onder 't Pompen de Lugt in den Bol verdun, zie ik de Dampen, daar ze meê belaaden is, en die van dien aart niet zyn, dat ze zig op dezelfde wys verdunnen laaten, en met haar uitpompen, op den bodem van den Glazen Bol nedervallen. Dus doe ik dan alle, of ten minſten ver het grootſte gedeelte van al die vreemde Lighaamen, waar aan men zou kunnen vermoeden, dat men de Zwaarte der Lugt had toe te ſchryven, in den Bol blyven, en ben genoegzaam als verzekerd, dat het geen 'er uitgetrokken is, zuivere en eigentlyk gezegde Lugt zy. Wanneer ik nu egter, na de Kraan toegedraaid te hebben, den Lugtledigen Bol weer met zyn voorige Gewigt op de andere Schaal in Evenwigt brengen wil, vind ik hem, met zeer weinig verſchil, juiſt even zoo veel ligter, als hy in de voorgaande Proefneeming, na 't inlaaten der Lugt, zwaarder bevonden wierd: waar uit onweerſpreekelyk volgt, dat de Lugt op zig zelve, de eigen en zuivere Lugt, zonder die Dampen

X. LES. I. AFDEEL.

pen en Uitwaaſſemingen, welke in haar zweeven, het Gewigt van een Lighaam, dat met haar gevuld is, vermeerdert, en dus wezentlyke Zwaarte heeft.

Gevolgen.

Zoortelyke Zwaarte derLugt.

De zoo aanſtonds gemelde Proefneemingen overtuigen ons niet alleen, dat de Lugt waarlyk zwaar is, maar men kan 'er ook derzelver Zoortelyke Zwaarte, haar minder of meerder Zwaarte in tegenſtelling van andere Lighaamen, door leeren kennen; wanneer men, naamelyk, een zekeren bekenden Klomp Lugts, wiens Gewigt men weet, vergelykt met een dergelyken Klomp van een eenige andere Stoffe, dien men afzonderlyk weegt. Ik zal dit, tot beter begrip, door een Voorbeeld ophelderen.

Middel om die te vinden.

Als ik myn Glazen Bol, na dat ik hem vol Lugt, en in 't Water gedompeld, met den anderen Arm der Weegſchaal in Evenwigt gebragt heb, ligter maak, door 'er het grootſte gedeelte der Lugt, die hy bevat, uit te

Pom-

Pompen, zal het Gewigt, dat ik 'er aan zyn Arm moet byvoegen, om het Evenwigt weer te herſtellen, net de Zwaarte aanwyzen van dien Klomp Lugts, dien ik 'er uitgetrokken heb. Ik keer daarop den Bol in 't Water het onderſt boven, zoo dat deszelfs Hals of Mond naar den bodem van 't Watervat gekeerd ſtaat, en draai de Kraan open: de Drukking van den Dampkring dryft dan aanſtonds een Klomp Waters in den Bol, van dezelfde Grootte en Omtrek, als die Klomp Lugts, dien ik 'er uitpomte, en vult den Bol met Water gelyk hy te vooren gevuld was met Lugt. Ik ſluit daarop de Kraan, plaats den Bol in zyn voorigen ſtand, en zet zoo veel Gewigts op de andere Schaal, dat alles weer in Evenwigt komt. Dit Gewigt, dat ik om dien nu met Water gevulden Bol in Evenwigt te brengen, op de Schaal zetten moet, wyſt my net de Zwaarte aan van den Klomp Waters, die in den Bol gekomen is; en wanneer ik nu derhalven die twee Gewigten, dit van 't Water en 't voorgaande van de Lugt, met mal-

I. LES. I. AFDEEL.

malkander vergelyk, zie ik in welke Everredigheid twee gelyke gedeeltens of Klompen van Water en van Lugt ſtaan tot elkandere. Door op deeze wys te werken heeft de Heer HAUWKSBEE bevonden, dat de Zoortelyke Zwaarte van de Lugt ſtaat tot die van 't Water, omtrent als 1 tot 885.

Zwaarigheden.

Wanneer men deeze manier van Proefneemen hoort, zou men zig ligtelyk kunnen inbeelden, dat 'er zeer weinig werk en zwaarigheid aan vaſt was, om op die wys door middel van een Weegſchaal de Zwaarte der Lugt te vergelyken met die van eenige andere Vloeiſtof, welke men wilde: dog dit gelukt egter niet zonder vry wat moeite en oplettendheid daar aan te koſt te leggen; en, welke voorzorgen men ook gebruike mag, altyd blyft 'er nog eenige onzekerheid over.

Verandering van Digtheid, door Warmte en Koude.

De Zwaarigheid ontſtaat. 1. Daar uit, dat de Vloeiſtoffen, en in 't algemeen alle Lighaamen zonder onderſcheid, zig uitzetten door Warmte, en door Koude inkrimpen, zoo dat het Water en de Lugt, die men,

by

by voorbeeld in de Maand *Juny* met malkander vergeleeken heeft, dezelfde *Digtheid* niet zullen hebben, en onder denzelfden Omtrek even veel Stofs bevatten, als in de Maand *January*. Dit ongemak door 't veranderen der Digtheden veroorzaakt, zou van zoo groot een belang niet zyn: indien de Stoffen, terwyl ze inkrompen of zig uitzetten, altyd dezelfde Evenredigheid tot malkanderen behielden, en ſchoon wat digter of ylder van inhoud, in dezelfde Betrekking tot elkaâr ſtaan bleeven: maar dit heeft, by ongeluk, in deeze twee Vloeiſtoffen nimmer plaats, en 't is geen zaak van weinig omſlag en moeite, om de verſcheiden veranderingen wel te kennen en te bepaalen, die ze ondergaan naar de verſchillende trappen van Warmte en Koude, daar ze zig in bevinden.

X. LES. I. AFDEEL. *Denſiti*

2. Gelyk 'er geen Lugt is, die men volmaakt zuiver kan noemen; zoo is 'er ook geen Water, dat niet de eene of de andere vreemde Lighaamen en Stoffen in zig bevat. Wat ook zommigen over dit Stuk voorſtel-

Menging van vreemde Stoffen.

X. LES. I. Afdeel.

len en beweeren mogen, men ontmoet menigvuldige Zoorten van Wateren, die, op den zelfden Graad van Koude en Warmte, merkelyk van elkander in Zwaarte verſchillen. Indien men nu, om een goed en naauwkeurig beſluit op te maaken over de juiſte Evenredigheid, waar in Lugt en Water tot elkander ſtaan, vooraf noodwendig weeten moet, welke Zoort van Lugt en welke Zoort van Water men gewoogen heeft, kan men de berekening nooit tot een Algemeen Voorſtel brengen, dat in alle gevallen zou doorgaan, en moet zig vergenoegen met te zeggen, dat 'er ten naaſten by deeze of dergelyk een evenredigheid in 't algemeen plaats heeft.

Verſchillende Drukking van den Dampkring.

3. De Veranderingen van den *Barometer* doen ons op 't oog zelf gewaar worden, dat de Drukking van den Dampkring altyd niet dezelfde blyft; en wy zullen wel haaſt nader zien, dat de Lugt van Digtheid verandert, naar maate dat ze min of meer wordt zamengeperſt. Het zou derhalven gemakkelyk gebeuren kunnen, dat de Klomp Lugts, door de binnenruimte van den Glazen

zen Bol afgemeeten, en daar in begreepen, op den eenen tyd zwaarder weegt, dan op den anderen. Dit is ook de reden, waarom de Heer Hauwksbee, in het verhaal zyner Proefneemingen, noch de hoogte waarop de *Barometer* ten dien tyde ſtond (*), noch het Jaargetyde, waar in hy de Proeven deed, vergeeten heeft te melden: en in plaats van alleen maar de Maand (†) te noemen, gelyk hy doet, zou hy buiten twyffel de Warmte of Koude van 't Weêr bepaald hebben door den Graad te zeggen, op welken toen de *Thermometer* gereezen was; indien men op dien Tyd, gelyk nu, *Thermometers* gehad had, wier Graaden men met elkander overeen kon brengen, en tegen een berekenen.

X. Les. I. Afdeel.

4. Om met genoegzaame netheid en naauwkeurig de Zwaarte der Lugt met die van 't Water te kunnen vergelyken, moet 'er, als men

De Lugt die in 't Water zelf is.

(*) Naamelyk 29½ Duim, *Engelſche* Maat, dat is, een weinig minder dan 28 *Paryſſche* Duimen, of ruim 28½ *Rynlandſche*. Nollet.

(†) De Maand *Mei*.

X. LES. I. AFDEEL.

men den mond van den Glazen Bol, dien men Lugtledig gemaakt heeft, onder 't Water dompelt, juiſt evenveel Water inkomen als 'er Lugt uitgetrokken is: want anders zou men geen twee volmaakt gelyke en even groote Klompen hebben, om tegen elkander te Weegen. Maar nu weet men, dat, wanneer men eenig Vogt in het Lugtledige brengt, de Lugt, die zig in dat Vogt bevindt, zig ontwikkelt, los maakt, en naar boven ryſt. Dit ziet men ook aan 't Water gebeuren, wanneer hetzelve in de Lugtledige Glazen Bol begint op te klimmen. Het wordt wit van de groote menigte van Lugtblaasjes, die 'er uit voortkomen; en deeze nieuwe Lugt, die het opperſte gedeelte van den Bol inneemt en beſlaat, belet dat dezelve geheel vol loopt, en dus die Hoeveelheid van Water bevat, die hy naar zyn Ruimte, en de plaats die 'er de uitgepompte Lugt te vooren in beſloeg, bevatten moeſt. Men zou dan vooraf het Water, daar men zig tot deeze Proefneeming van bedienen wil, wel degelyk en naauwkeurig van alle Lugt moeten

ten gezuiverd hebben; en dit is iets daar men, tot nog toe, niet zeer aan ſchynt gedagt te hebben: waar uit dan noodwendig volge, dat men de Zoortelyke Zwaarte der Lugt een weinig grooter moet geſteld hebben, dan ze inderdaad is, en geſteld moeſt worden.

X. LES. I. AFDEEL.

Verſchillende bepaalingen van de Zwaarte der Lugt.

Men behoeft zig derhalven, als men alle deeze zwaarigheden in aanmerking neemt, geenzins te verwonderen, dat men zoo merkelyk een verſchil vindt tuſſchen de Uitrekeningen en Zwaarte-bepaalingen van de Natuurkundigen, die deeze Zoorten van Proeven ondernamen, inzonderheid in een tyd, toen dezelve nog daarom te moeielyker en neteliger in de behandeling moeſten vallen, om dat men van verſcheiden zaaken, zedert ondekt, nog geen genoegzaame kennis had, en die Hulpmiddelen miſte, daar wy ons nu met voordeel van weeten te bedienen. Galilei ſtelde de Evenredigheid van de Zwaarte der Lugt tot die van 't Water, als 1 tot 400: Vader Mersenne als 1 tot 1346. Welk een Verſchil! Van al

X. Les. I. Afdeel.

die Natuurkundigen die naderhand zig bevlytigd hebben om dit ſtuk te beſliſſen, heeft nooit iemand de Lugt zoo zwaar bevonden, als zy volgens de Proefneemingen van den Eerſten zou hebben moeten zyn; noch iemand zoo ligt, als ze had moeten wezen naar die van den laatſten (*). Als men een middelgetal tuſſchen beiden neemen wil, zal men de waarheid het naaſt komen; gelyk het ook vry algemeen doorgáat, dat men het Regenwater omtrent 900 maal zwaarder bevindt dan de Lugt, wanneer men ze beide in een gemaatigden Graad van Warmte neemt; by voorbeeld, 12 Graaden boven Vorſt, terwyl de *Barometer* op 28 Duimen ſtaat.

De

(*) De Heer Boyle beſluit in zyn *Experimenta Phyſico-Mechanica*, dat gemeen Water 938 maal zwaarder is dan de Lugt: maar op andere plaatzen verſchilt hy wederom in die Berekening. De Heer Homberg heeft, gelyk uit de *Hiſtorie van de Academie der Weetenſchappen* blykt, na ook meer dan eens van Gevoelen veranderd te zyn, de Evenredigheid van de Lugt tot het Water geſteld als 1 tot 1087. De Heer Hallky ſteltze als 1 tot 860: de Heer Hauksbee als 1 tot 885: en de Heer Musschenbroek als 1 tot 681. Nollet.

Dewyl de Omtrekken tot elkander ſtaan in de omgekeerde Reden van de Zoortelyke Zwaarten, zou men een Klomp Lugts van een eenpaarige digtheid en 900 Taarlings-voeten groot moeten hebben, om Evenwigt te maaken met een Taarlingsvoet Water, die omtrent 70 Pond weegt; waar uit volgt dat de volſtrekte en eigen Zwaarte van een Taarlingsvoet Lugt omtrent een *Once* en twee *Gros* haalen zal (*). X. Les. I. Afdeel. Zwaarte van een Taarlingsvoet Lugt.

Zoo dra men overtuigd is, dat de Lugt Zwaarte heeft, zal men zig niet meer behoeven te verwonderen, dat men zyn Hand tegen een Ontvanger, die van boven open is, ſtyf voelt aandrukken, als men 'er de Lugt uittrekt door middel van de Lugtpomp. Want zoo lang de Ontvanger met een Lugt, even digt en zwaar als die van den Dampkring, vervuld is, ſteunt de Hand niet alleen op den rand van den Ontvanger, maar ook Drukking der Lugt.

(*) De Heer Wolf, *Element. Aërom.* §. 57. zegt, dat een Taarlingsvoet Lugt 1 *Once* en 27 *Greinen* Weegt.

X Les. I. Afdeel.

ook teffens op den Klomp der Vloeiſtoffe, die 'er in begreepen is, en de Drukking der Buitenlugt weêrſtaat en evenaart. Maar als men den Ontvanger ledig pompt, neemt men dat Steunzel van onderen weg, en ruſt de Hand, door de Buitenlugt als voorheen gedrukt, alleen maar op den rand van 't Glas. Men zal 'er dezelve derhalven niet kunnen afneemen, zonder de Drukking, die 'er van buiten op geſchiedt, te overwinnen, en die ganſche Kolom van Lugt, die 'er op ſtaat, op te ligten. Het Gewigt nu van deeze Lugtkolom, die verplaatſt moet worden, evenaart in Zwaarte een Kolom van Kwikzilver, wier Voetſteun zoo breed is, als het Vlak, dat binnen den rand van den Ontvanger begreepen wordt, en die een Hoogte heeft van 27 of 28 Duimen: gelyk men uit de zoo zeer beroemde Proefneeming van Torricelli heeft kunnen zien.

Zie II Deel. 2 Stukje. bladz. 551.

Te ſterker naar de breedte der Lugtkolom.

Hier uit volgt, dat die Drukking zoo veel ſterker moet zyn en voelbaarder, naar maate dat de Ontvanger van boven grooter opening heeft. De Hand wordt 'er daarom ook

vry

vry ſtyver op neêr geperſt, dan men den top van zyn Vinger tegen de Koperen Plaat van de Lugtpomp voelt aandrukken, als men denzelven op het gaatje houdt, dat in't midden van die Plaat is. Om de zelfde reden laat zig ook een holle Sleutel, daar men aan zuigt, en die daarop aan de Lip kleeft, zoo veel te bezwaarlyker daar van aftrekken, naar maate dat dezelve wyder van Pyp is. X. Les. I. Afdeel.

Wanneer men op de ſtraksgemelde wys de Lugt onder de Hand of eenig ander gedeelte van 't Lighaam wegpompt, moet men wel zorg draagen, dat de Rand van den Ontvanger niet te ſcherp zy; want anders zou hy ligtelyk door 't Vel kunnen heen ſnyden en den Proefneemer kwetzen. Men kan 'er een opmerkelyk Voorbeeld van zien, als men de helft van een Appel of een Schyf van een Knol op den Ontfanger legt. Aanſtonds op den eerſten ſlag doorgaans van den Zuiger wordt ze doorgeſneeden, en een kleinder Schyf, aan den binnenrand in Omtrek gelyk, wordt als met geweld en eenig gedruis in den Ontvanger neêrgeſtooten. Voorbeelden op de Lugtpomp.

X. Les. I. Afdeel. Gebruik in de Heelkonſt.

Van deeze aandrukking en vaſtkleeving, door middel van de Perſing der Buitenlugt veroorzaakt, zou men zig mogelyk met veel voordeel in de Heelkonſt bedienen kunnen. Ik ſpreek nu van het *Koppen* niet, dat zoo algemeen bekend Geneesmiddel, dog 't welk thans in *Frankryk* genoegzaam in onbruik geraakt is: maar komen 'er niet wel zomtyds gelegenheden voor, dat men voor een korten tyd eenig fyn en teder Deeltje moet vatten en vaſthouden, 't welk men, 't zy om zyn gedaante, 't zy om zyn kleinheid of zagtheid, met geen Tangetjes en andere dergelyke Werktuigen ligtelyk grypen en behandelen kan? In zulke gevallen zou een klein Pompje, wiens mond, Verhemelt' of Trompsgewys gevormd, van zulk een Omtrek zou kunnen genomen worden, en met zulke Werktuigen voorzien, als men gevoeglykſt oordeelde, in de hand van een kundig en bedreeven man, een veilig en heilzaam middel kunnen zyn om de Werking gelukkig te volvoeren. Ik laat het aan het oordeel der Konſtkenneren zelve over, welk

ge-

ebruik men hier beſt van zou mogen maa- X. Les. I. Afdeel.
ken.

Deeze geweldige Drukking der Buiten- De Lugt breekt de ronde Ontvangers niet.
lugt, door haar Gewigt veroorzaakt, moeſt, zou men in den eerſten opſlag zeggen, de Glazen Klokken, die men op de Koperen Plaat der Lugtpomp zet, om ze lugtledig te maaken, in ſtukken drukken en verbryzelen. Maar zo men op de Vorm van de Glazen, die men, daar toe gebruikt, agt geeft, zal men ligtelyk kunnen bemerken, dat zy, als altyd in gedaante van een *Rol* of Gewelfswy- *Cylindre*
ze eenpaarig gerond, door die vorm zelve tegen dit toeval beveiligd worden. Dewyl hun buitenſte Oppervlakte noodwendig grooter moet zyn in die Vorm, dan de binnenſte, hebben al de Deeltjes, die de dikte van 't Glas uitmaaken, de zelfde gedaante, als die ſtukken, waar meê men de Boogen van een Brug zamenſtelt: 't zyn allen geknotte Kegels of Puntzuilen, die door het Gewigt der Buitenlugt, dat hen van alle kanten inwaarts drukt, naar een gemeen Middelpunt of As geperſt, elkanderen wederzyds onderſchraa-

gen

X. LES. I. AFDEEL.

PL. 2. *Fig.* 4. 5.

gen en in verband houden. In *Figuur* 4 ziet men dergelyk een Ontvanger volgens zyn As, en in *Fig.* 5 evenwydig met zyn Voet doorgeſneeden, waar in men, het beloop der Deeltjes in de dikte van 't Glas onderſcheiden kan.

Maar verbryzelt de Platte Glazen; en doet een Blaas berſten.

Dat deeze ronde Gedaante der Glazen het alleen is, die hen, als ze Lugtledig zyn, tegen de Kragt der Buitenlugt beveiligt, blykt verder oogenſchynlyk daar uit, dat zy, als men hun eenige andere Vorm geeft, die Drukking niet kunnen doorſtaan en onfeilbaar in ſtukken breeken. Men zet, by voorbeeld, den Ontvanger, die in *Fig.* 6 verbeeld wordt, op de Lugtpomp: hy is van onderen en van boven open, even gelyk het Glas, daar wy voorheen van ſpraken, waar op men de hand leide, om de Drukking der Buitenlugt te voelen. Men ſpant 'er van boven een natte Blaas overheen, die men om den rand vaſt bindt, en vervolgens droogen laat. Naar maate dat men met de Pomp werkt, om 'er de Lugt van onder uit te trekken, drukt de Zwaarte van de Bui-

PL. 2. *Fig.* 6.

Buitenlugt die geſpannen Blaas inwaarts, doet naar de gedaante van een holle Kom of ronden Kuil aanneemen, zoo lang tot dat ze met vry wat gedruis in ſtukken berſt. Een Plat ſtuk Glas, een gemeene Venſter-ruit by voorbeeld, of een ſtuk Spiegelglas, in plaats van de Blaas op den Ontvanger gelegd, zou even eens in ſtukken gebroken of verbryzeld worden, indien men 't door middel van een genat Leêr, dat men 'er tuſſchen lei; of op eenige andere wys, naauwkeurig en overal digt op den rand van den Ontvanger deedt ſluiten. Een zoort van Platte Vleſſen, die doorgaans van dun glas gemaakt en met Teen bekleed worden, breeken dikwils, als men ze; nog half vol Vogt, aan den Mond zet en 'er uit drinken wil: want, wanneer men wat te ſterk Zuigt, wordt 'er de Lugt, die in de Vles is, te zeer door verdund; het Gewigt van den Dampkring, die op de platte zyden drukt, perſt ze inwaarts naar elkander toe, en doet de Vles breeken. X. Les. I. Afdeel.

Deeze Zoorten van Proefneemingen, en inzonderheid die van de Blaas, doen yder door- Oorzaak van den Slag dien

X. LES. I. AFDEEL.

men daar by hoort.

doorgaans, die dezelve voor de Eerſte maal ziet, verbaasd ſtaan, over den geweldigen Slag en 't groot gedruis, dat 'er meê verzeld gaat. Dit Uitwerkzel ontſtaat daar uit, dat de Lugt met een ongemeene ſnelheid (*), eensklaps, 'en met een groote hoeveelheid teffens, in het ledige Glas dringt, en tegen deszelfs Wanden aanſtoot. Want alle Geluid wordt eerſt en oorſpronkelyk door de Botſing der Lighaamen tegen elkanderen gebooren, gelyk wy in 't vervolg zullen doen zien; en de Vloeiſtoffen zyn van dien aart, dat ze zeer geſchikt zyn om de vaſte Lighaamen te ſtooten en te doen trillen.

En by 't aftrekken van den Stop van een Kokertje.

Iets dergelyks wordt men ook gewaar, als men ſchielyk den Stop van een Kokertje, de Kurk van een Vlesje, rukt, of den Stamper uit een Spuit trekt, die van onderen geſtopt is: men maakt, naamelyk, op die wyze, in dat Kokertje, in die Vles of Spuit, een zoort

(*) Volgens den Heer PAPYN heeft de Lugt van den Dampkring, als ze weer in 't Ydel dringt, eene Snelheid, die haar 1305 Voeten in ééne Sekonde zou doen afloopen. *Abregé de Lowtorpe tom. I. pag. 586.* Nollet.

zoort van Ydel, 't welk de Buitenlugt, zoo dra haar den vryen toegang vergund wordt, met den uiterſten ſpoed weer tragt te vervullen: want terwyl men het Kokertje A B C, by voorbeeld, open trekt, wordt het grooter van inhoud, en de binnenruimte, die eerſt van A maar tot B liep, is nu verlengt tot aan C. De Lugt, die in 't Kokertje is, wordt 'er derhalven ook ylder en minder digt door; dewyl zy, in plaats van een ruimte als A B te beſlaan, gelyk zy deedt, zoo lang ze in haar natuurlyken ſtaat was, zig nu tot aan C toe uitſtrekt, en de ganſche ruimte beſlaat van A C. Dog dit zal men mogelyk klaarder begrypen kunnen, als wy gezien zullen hebben, op welke wyze de Lugt zig verdunt en ylder wordt, wanneer men met de Lugtpomp werkt. X. Les. I. Afdeel. Pl. 2. Fig. 7.

De Digtheid der Lugt, en bygevolg haar zoortelyke Zwaarte, die daar van af hangt, blyft niet altyd beſtendig dezelfde. Zy verandert dikwils merkelyk, niet alleen door Hitte en Koude, gelyk alle andere Stoffelyke Lighaamen gebeurt, maar ook door een Veerkragt der Lugt.

meer-

X Les.
I. Afdeel.

meerder of minder Graad van Zamendrukking, even eens als in de Veerkragtige Lighaamen plaats heeft. Even eens, zeg ik, als in Veerkragtige Lighaamen: want de Lugt behoudt altoos, op dien tyd zelf, als ze zamengeperſt wordt en blyft, het Vermogen om zig weer uit te zetten, en een grooter Ruimte te beſlaan; zoo dra men maar de oorzaaken haarer ineenperſing weg neemt; even gelyk andere Veerkragtige Lighaamen, Paardshair, Wol, Vederen, enz. Met dit onderſcheid nogtans, dat alle deeze Stoffen, als ze of te ſterk, of te lang agter een zamengeperſt geweeſt zyn, haar Veerkragt ten deele of wel geheel verliezen, daar de Lugt in tegendeel zig altyd aanſtonds volkomen weer herſtelt en haar volle Kragt behoudt. Tot nog toe althans, mag men ten minſten zeggen, heeft men geen een enkel Geval ontmoet, waar uit men het tegendeel zou kunnen opmaaken (*).

De

(*) De Heer Roberval heeft een zamengeperſte Lugt, in een Windrotting, vyftien Jaaren lang agter een bewaard, en na verloop van dien tyd deed die Lugt nog dezelfde Kragt als ze in dergelyk geval gewoon is te doen. Nollet.

De Lugt drukt zig zelve, door haar eigen Gewigt, in een: zoo dat de Lugt, die men op een Vlakte inademt, digter en meêr zamengeperſt is, dan die, welke men ontmoet op een Berg; dewyl deeze laatſte met een Kolom van een mindere Hoogte belaaden is, dan de eerſte. X. Les. I. Afdeel. De Lugt is op een Berg dunner dan op de Vlakte.

Dog op welk eene wyze en door welke middelen de Lugt ook zamengeperſt zy, haar Veerkragt maakt altoos Evenwigt met alle Kragt, die haar in een drukt; zoo dat zy, wanneer ze haar Wederwerking vry mag oeffenen, als een met Veerkragt bezielde Vloeiſtof alles doen kan, wat de Kragt, die haar zamenperſte, zou hebben kunnen doen: men zal zulks nader opgehelderd en beweezen kunnen zien in de volgende Proefneemingen. De Veerkragt der Lugt maakt altyd Evenwigt met de Zamendrukkende Kragt.

II. Proefneeming.

Toeſtel.

EFG, in *Figuur* 8, is een Glazen Buis, als een Hevel gekromd, wier langſte Arm Pl. 2 Fig. 8.

X. LES. I. AFDEEL.

*d*E byna 8 Voeten langte heeft, en de kortſte, van *d* tot G gerekend, 12 Duimen lang is. De Buis heeft van binnen 3 of 4 Lyn Middellyns, en het gedeelte *d*G moet volmaakt Rolrond zyn. In E is ze open en geſlooten in G. Zy is onbeweeglyk vaſt gemaakt aan een Plank, die dik genoeg is, om niet ligt te buigen, en van *d* tot E, gelyk ook van *d* tot G, in Duimen afgedeeld. Men zet het Werktuig over end, en laat 'er een weinig Kwikzilver in loopen, tot dat de Elleboog van weêrzyden tot *d* vol is: men gaat daar op voort met Kwik in den langen Arm E*d* te gieten, en naar maate dat dezelve allenskens meer en meer vol wordt, let men, door telkens op de Duimtekeningen van wederzyde agt te geeven, welke evenredigheden de hoogten van het Kwik in de twee Armen houden tot malkander.

Uitwerkzels.

Als het Kwik in den korten Arm 4 Duimen boven het Punt *d* ſtaat, heeft men, van het Waterpas van die Hoogte van 4 Duimen af-

af gerekend, 14 Duimen Kwik in den langſten arm. X. Les. I. Afdeel.

Als men met het ingieten van 't Kwikzilver voortgaat, bevindt men, dat 6 Duimen Hoogte in *dG* overeenkomen met 28 Duimen, van de Talletter 6 naamelyk tot die van 28, in den anderen Arm: en 9 Duimen met 84 Duimen, van de Talletter 9 gerekend tot het merk 84.

Opbelderingen.

Voor dat men het Kwikzilver in de Buis loopen laat, is derzelver ganſche inhoud of binnenruimte vervuld met een Lugt, die door het Gewigt van den Dampkring zelven zamengedrukt is. Wanneer men nu het Kwik in den Elleboog *d* giet, verdeelt men die Lugt in twee Kolommen, wier eene *Ed* altyd eveneens onder de zelfde Drukking blyft van de Buitenlugt, daar ze gemeenſchap meê heeft en behoudt. De andere Kolom *dG* moet men aanmerken als een Veer, die reeds vooraf door de Zwaarte van den Dampkring geſpannen is. Zoo lang nu als het

De Zamendrukking der Lugt is altyd evenredig aan de Zamendrukkende Kragt.

X. Les. I. Afdeel. Kwikzilver op de hoogte van de Lyn *bd* met zig zelven in Evenwigt blyft, maakt die kleine Lugtkolom door haar Veerkragt ook Evenwigt met de andere Lugtkolom, die in den langen Arm op het Kwikzilver ſtaat, en zal derhalven niet grooter noch kleiner van Omtrek worden. Als men 'er verder in den langen Arm E*d* Kwikzilver bygiet, ryſt het ook in den korten Arm niet in dezelfde evenredigheid, dewyl de Lugt, die 'er in beſlooten is, Weêrſtand biedt. Die Weerſtand belet egter niet, dat zy tot een kleinder Vak wordt in een gedrongen, dewyl ze dan geperſt wordt niet alleen door 't Gewigt van den Dampkring, als voorheen, maar ook nog daarenboven door de Zwaarte van de bygegooten Kwikkolom in den tegenoverſtaanden Arm; gerekend, naamelyk, van het Waterpas af van de Kwikhoogte in den korten Arm; dewyl alles wat onder die Lyn van 't Waterpas is, van weêrskanten gelyk is, en met elkander in Evenwigt ſtaat.

En meer Toen wy van den *Barometer* ſpraken, merk-

rkten wy aan, dat een Kwikkolom van otrent 28 Duimen hoogte zoo zwaar woog drukte, als een Lugtkolom van een gely- Voetſteen, en die een hoogte had, als die den Dampkring; 14 Duimen Kwikzil- r, by de Zwaarte der Buitenlugt gevoegd, llen derhalven de Drukking, die dezelve fent tegen de Lugt, die in den Arm *d*G ſlooten is, een derde vergrooten; dewyl voorheen uit haar eigen Kragt als met Gewigt van 28 Duimen Kwikzilver ikkende, nu bygevolg drukt met een Ge- gt als van 42 Duimen. De Lugtkolom den Arm *d*G wordt 'er derhalven ook or in één geperſt, en neemt, in plaats een langte van 12 Duimen, gelyk ze te oren deedt, te blyven beſlaan, nu ſlegts ruimte van 8 Duimen in, en wordt dus Duim korter, het welk het juiſte derde deelte is van haar voorige langte van 12 uimen.

X. LES. I. AFDEEL. of min naar dat dezelve grooter of kleiner is. *Baſe*

II Deel. 2 Stuk. bladz. 550.

Als de Kwikkolom, gelyk in 't tweede orbeeld, 28 Duimen boven zyn Water- ſtaat, en het Gewigt van den Dampkring

Twee Dampkringen maaken

 der-

X. LES. I. AFDEEL.

haar eens zoo digt.

derhalven verdubbeld is, beſlaat de Lugtkolom, welke door dien dubbelen Dampkring in een gedrukt wordt, ſlegts een hoogte van 6 Duimen: en is derhalven eens zoo kort of klein van Omtrek geworden, als ze te vooren was.

Vier Dampkringen viermaal digter.

In het derde Voorbeeld maaken 84 Duimen Kwikzilver drie op elkanderen ſtaande Kwikkolommen, yder van 28 Duimen uit, wier Gewigt derhalven met malkaâr de Zwaarte van drie Dampkringen evenaârt. De Lugtkolom in *d*G wordt nu derhalven door vier Dampkringen, dat is drie vierde ſterker, gedrukt, en moet derhalven ook drie vierde van haar langte verliezen, dat is viermaal korter worden. Daâr blyven ook van die Kolom van 12 Duimen maar 3 Duimen Lugts, of een vierde, over.

Dog deeze evenredigheid gaat niet door tot in 't oneindige.

Deeze Proefneeming, welke wy aan BOYLE en aan MARIOTTE verſchuldigd zyn, (*) bewyſt, gelyk men ziet, duidelyk, dat de zamengedrukte Lugt in Omtrek afneemt, niet

(*) *Boyle contra Linum pag.* 42. *Oeuvres de Mariotte* 4 *tom.* 1. *pag.* 153.

naar maate, en in de zelfde evenredigheid, dat de Zamendrukkende Kragt toeneemt: en dewyl een Stoffe digter of ylder genoemd wordt, naar maate dat derzelver Deeltjes nader by één zyn, en met elkander kleinder plaats en Omtrek beſlaan, zou men mogen zeggen, dat de Lugt naauwkeurig den regel volgt van 't Gewigt daar ze meê belaaden is, en dat haar digtheden, regtſtreeks, zyn als de Kragten, die haar inéén drukken. Het ſchynt egter niet onbillyk, dat men denke, dat juiſt deeze evenredigheid niet altoos, tot in den uiterſten Graad van Zamenperſſing toe, ſtand zal houden; of men zou, zonder genoegzaamen Grond, zig moeten willen verbeelden, dat de Lugt, in dit opzigt, een byzonder voorregt zonder weêrga had: want wy kennen geen een eenig ander Veerkragtig Lighaam; 't welk tot in 't oneindige zamengeperſt kan worden, en in die Zamenperſſing altoos beſtendig de zelfde evenredigheid houdt, als de Kragten, die 'er op werken. Daarenboven, dewyl de Lugt nimmer geheel zuiver is, en de vreemde Stoffen,

X. Les. I. Afdeel.

Hiſtoire de l'Acad. 1702. p. 2.

X. LES. I. AF-DEEL.

die in haar dryven, den zelfden Graad van Zamenperſsbaarheid, als zy, niet bezitten, mag men met reden denken, dat haar Deeltjes, na dat ze zeer ſterk in een gedrukt zyn, eindelyk hun Buigbaarheid zullen verliezen, en zig niet verder in één laaten perſſen, dewyl ze geſtut en geſtuit worden door vreemde Lighaamen, die van dien aart zyn, dat zy voor geene, ons bekende, Kragten wyken.

Voorzorgen by de Proefneeming.

Om de zoo aanſtonds beſchreeven Proefneeming met genoegzaame naauwkeurigheid te doen, moet men deeze volgende voorzorgen neemen. 1. De twee Armen van de Glazen Buis moeten volmaakt evenwydig aan elkander loopen, en men moet wel zorg draagen dat het Werktuig naauwkeurig in de Loodlyn ſta, terwyl men de hoogten van het Kwikzilver waarneemt: want dewyl de Vogten weegen naar maate van hun Regtſtandige hoogte boven den Zigteinder, zou de Drukking, indien de Armen helden, niet evenredig zyn aan de langte der Kwikkolommen, die ze bevatten. 2. Men moet

zig

zig ook wel wagten, van de Lugtkolom, in den Arm *d*G beſlooten, door eenig toeval op de eene of de andere wyze te verwarmen of te verkoelen; want die verandering van Warmte of Koude zou haar van Omtrek doen veranderen, en de juiſte maat der Zamenperſſing, alleen door de Drukking van het Kwik en de Buitenlugt veroorzaakt, onzeker maaken. 3. Men moet ook wel toezien, dat de korte Arm van binnen volmaakt Rolrond zy: want anders zouden al de gedeeltens of ſtukken van de Buis, ſchoon volkomen even lang, niet van den zelfden inhoud zyn, en net even veel Kwiks bevatten kunnen: en zou men derhalven den Graad der Zamendrukking van de Lugt met geen genoegzaame juiſtheid kunnen beſluiten uit de verkorting der Kolom, die ze maakt, en zig allenskens kleinder vertoont, naar maate dat de Drukking toeneemt.

X. Les. I. Afdeel.

X. Les. I. Afdeel.

III. Proefneeming.

Toeſtel.

Pl. 2. Fig. 9.

I I verbeeldt, in *Fig.* 9, een Emmer of Vaas vol Water, welks Graad van Warmte of Koude men kent door middel van een *Thermometer*, dien men 'er indompelt. In die Vaas of Emmer plaatſt men door middel van een Gewigt of anderzins een Vles, wier mond L L zeer wyd is. Men maakt vervolgens een Stop van Kurk, dien men in 't midden doorboort, om 'er de Buis van den *Barometer* K M door te ſteeken, en plaatſt het een en 't ander in dier voegen, dat het onderſte gedeelte van den *Barometer* M in de Vles komt. Vervolgens giet men geſmolten Waſch, met Terpentyn gemengd, op de Kurk, om daar door alle gemeenſchap tuſſchen de Buitenlugt en de Lugt, die in de Vles is, af te ſluiten. Dog op dat niet mogelyk de Hitte van 't geſmolten Waſch de Binnenlugt verwarmen, en daar door derzelver Digtheid veranderen mogt, maakt men

men in de Kurk en in 't geen men 'er opgegooten heeft, een kleine opening, die men niet ſluit, dan na dat alles eerſt weder volkomen koud geworden en in zyn natuurlyken ſtaat geraakt is. Aan een wel afgetekende Schaal ziet men de Hoogte, waar op het Kwikzilver in den *Barometer* ſtaat. X. Les, I. Afdeel.

Uitwerkzels.

Het Kwikzilver blyft niet alleen op de zelfde Hoogte, zonder te ryzen of te daalen op 't oogenblik, dat men de Vles ſtopt, en de gemeenſchap tuſſchen de Binnen en Buiten-Lugt afſnydt: maar ſchoon het in vervolg, naar maate van de getemperdheid van de plaats, daar 't is, min of meer veranderingen van Hoogte zomtyds onderga, zoo dra men 't egter weer tot den zelfden Graad van Warmte en Koude brengt, dien het had in 't Water van den Emmer I I, waar in de Toeſtel geſchiedde, herſtelt zig het Kwik altyd weer op zyn eerſte Hoogte, die men toen op de Schaal aantekende. En dit Uitwerkzel blyft altyd eveneens, zelfs na verloop van verſcheiden Jaaren. Op-

De Lugt, in een Vles beſlooten, houdt den Barometer op de gewoone hoogte.

X. LES. I. AFDEEL.

De Veerkragt der Lugt is de Zamendrukkende Kragt in vermogen gelyk.

Opbelderingen.

Op het oogenblik, voor dat men de Vles ſtopt, maakt de Lugt die 'er in is, en met de Buitenlugt gemeenſchap heeft, nog een gedeelte uit van den Dampkring, draagt deszelfs Perſſing en oeffent, door tegen de binnenwanden van de Vles, en op alles wat zy 'er in vindt, te ſteunen, daar de zelfde Perſſing op: zy oeffent ze derhalven ook op het Kwikbakje van den *Barometer*, en houdt daar door het Kwik op de gewoone hoogte van 28 Duimen. Zoo dra men nu de Vles ſtopt, heeft die zelfde Klomp Lugts, nu van de Buitenlugt geſcheiden, niets dan zyn eigen Zwaarte, welke zeker zeer gering is in vergelyking van die van den Dampkring, daar hy te vooren gemeenſchap meê had: maar ondertuſſchen blyft egter die Klomp ook als te vooren zamengedrukt, en in den zelfden Graad van ineenperſſing, waar in hem de Kragt van dat Gewigt, daar hy nu niet meer meê belaaden is, gebragt hadde. Deeze Kragt evenaart hy door zyn we-

wederwerking; en houdt daarom, door als een Veerkragtig Lighaam, dat zig tragt te ontſpannen, te werk te gaan, het Kwikzilver op de zelfde hoogte van 28 Duimen, daar hy 't op hield, toen hy nog in gemeenſchap werkte met de Buitenlugt. X. Les. I. Afdeel.

Uit deeze Proefneeming ziet men duidelyk, dat de Veerkragt der Lugt niet alleen, in haar wederwerking, de Kragt, die haar zamendrukte, in vermogen evenaart: maar dat ook die Veerkragt beſtendig de zelfde blyft, en niet allenskens, gelyk die van andere Lighaamen, door den Tyd verzwakt en afneemt: dewyl het Kwikzilver altyd den zelfden Graad van hoogte behoudt, of dien aanſtonds weder verkrygt, al bewaart men dien zelfden Klomp Lugt lange Jaaren agtereen in dien Toeſtel, en zonder eenige gemeenſchap met de Buitenlugt, in zyn Vles opgeſlooten. En blyft lange Jaaren beſtendig de zelfde.

X. Les. I. Afdeel.

IV. Proefneeming.

Toeſtel.

Pl. 2. Fig. 10.

In *Figuur* 10, ziet men twee holle Koperen Halfronden afgebeeld, van 6 Duimen Middellyns, van welken het een voorzien is met een Kraan en Tap, waar meê men 't op de Lugtpomp zet, en het ander boven op 't midden zyner Bolronde Zyde met een Ring gewapend, daar men 't gevoeglyk aan kan ophangen. Deeze twee halve Bollen voegt men tot een ronden Kloot aan een; en om derzelver ſamenvoeging gemakkelyker te maaken, en ze te beter en digter op elkanderen te doen ſluiten, is de rand van den eenen met een platten Ring belegd, wiens breedte binnen en buitenwaarts even ver uitſteekt; men bedekt dien Ring met nat Leêr, daar men den anderen halven Bol met zyn rand op zet, en naauwkeurig op doet ſluiten.

Men pompt vervolgens de Lugt uit deeze nu tot een hollen Kloot vereenigde halve

ve Bollen, en draait dan de Kraan toe, om de Buitenlugt allen toegang te beneemen, en den Kloot Lugtledig te houden. Als men hem daarop van de Lugtpomp afgenomen heeft, ſchroeft men aan de Kraan een Metaalen Haak, die ſterk genoeg is om een Gewigt van 60 Ponden te draagen, en maakt den Ring ergens aan vaſt. X. Les. I. Afdeel.

Uitwerkzels.

Als men deeze twee dus vereenigde halfronden ophangt, gelyk by voorbeeld in *Figuur* 11 vertoond wordt, is het Gewigt van 60 Ponden, dat men aan den Haak doet, niet in ſtaat om ze van malkanderen te trekken: maar wanneer men door 't open draaijen van de Kraan de Lugt 'er in laat, wyken ze door de minſte kragt van zelf van één. 60 Ponden trekken twee Lugtledige Halfronden niet van één. *Pl.* 2. *Fig.* 11.

V. Proefneeming.

Toeſtel.

Als men de twee Halfronden, door 't uitpompen van de Lugt, zig op elkander *Pl.* 3. *Fig.* 12.

heeft

X. Les. I. Afdeel.

heeft doen vaſtzetten, behoeft men, in plaats van ze van de Lugtpomp af te neemen, de Kraan, waar meê ze op de Pomp geſchroefd zyn, ſlegts een ſlag twee of drie los te draaien; op dat men een Ontvanger, dien men 'er over heen zal zetten, Lugtledig zou kunnen maaken. Deeze Ontvanger moet van boven open zyn, en voorziën met een zoort van Koperen Bos, die gevuld is met digt op één gepakte en zamengedrukte Schyven van gevet Leêr, door welke men een zeer net gedraaiden en volmaakt rolronden Metaalen Steel heen ſteekt. Die Steel heeft van boven een Ring of Handvat, waar meê men hem draaien, en op of nederwaarts verſchuiven kan; aan 't ander end loopt hy op de wys van een Haak, waar meê men den Ring van den bovenſten halven Bol vatten kan: gelyk in *Figuur* 12 nader gezien kan worden.

Middel om allerhande Beweegingen te maaken

Door middel van deezen Bos met zyn Leêren kan men, als hy wel toegeſteld is, allerhande zoorten van beweegingen in den Lugtledigen Ontvanger maaken, zonder

dat

dat de verſchillende beweegingen en draaijingen, die men met den Steel doet, 'er eenige Lugt, ten minſten dat noemens waardig is, laaten inkomen. Ik behoef hier niet te zeggen, dat men in plaats van een Haak, daar men zig in deeze Proefneeming van bedient, aan 't onderend van den Steel allerhande andere zoorten van Werktuigen kan vaſt maaken, die men tot zyn oogmerk noodig oordeelt. X. Les. 1. Afdeel. in een Lugtledigen Ontvanger.

Uitwerkzels.

Als men de Lugt in den Ontvanger, door 't Pompen, tot aan zekeren trap verdund heeft, en den Steel, die door den Leêren Bos loopt, om hoog trekt, ſcheiden de twee Halve Bollen gemakkelyk van één: en zo men dan den opgeligten bovenſten halven Bol weêr neêrdrukt en in zyn voorigen ſtand op den benedenſten plaatſt, en alsdan de Lugt in den Ontvanger laat, zitten ze wederom zoo vaſt aan één, als van te vooren, eer men ze in 't Ydel bragt. De Halve Bollen zetten zig niet vaſt in Ydel.

X. Les. I. Afdeel.

Opheldering.

De Veerkragt der Binnenlugt houdt de volle Halve Bollen van één.

De twee Halve Bollen zetten zig aan elkanderen niet vaſt, zoo lang de Lugt, die in hun beſlooten is, in haar natuurlyken ſtaat blyft, dat is, even digt als de Buitenlugt; want zoo lang moet ook de Kragt, welke die Binnenlugt doet, om zig uit te zetten en de twee Halve Bollen van elkanderen te verwyderen, volmaaktelyk die van de Dampkring, die hen van buiten tegen elkkaar aandrukt, evenaaren; yder van hun beiden ſtaat derhalven tuſſchen twee ſtrydige Kragten van gelyk vermogen, en blyft bygevolg in den ſtand, waar in hy was.

De Drukking der Buitenlugt perſt de Lugtledige tegen elkander.

Maar als deeze Binnenlugt door middel van de Pomp verdund is, wordt 'er dezelver Veerkragt ook naar evenredigheid zoo veel door verzwakt, het Evenwigt tuſſchen haar en de Buitenlugt verbroken, en is de Aaneenkleeving van de twee Halve Bollen ſterker of zwakker, naar maate van het grooter of kleinder verſchil tuſſchen de digtheid van de Lugt, die van buiten drukt, en de

digt-

digtheid van die, welke van binnen 'er tegen aan werkt: zoo dat, indien men deeze laatſte tot niets kon brengen, en al de Lugt uit de Halve Bollen zuiver uitpompen, men om dezelven van één te trekken een Kragt zou moeten doen, iets grooter zynde dan 't Gewigt van een ganſche Kolom van den Dampkring van 6 Duim middellyns; het welk derhalven meer dan 400 Ponden bedraagen zou; zo men, volgens de gewoone berekening, de Drukking, welke een Kolom van den Dampkring op een rond Vlak van een Duim middellyns oeffent, ſlegts op 10 of 11 Ponden ſtelt (*). X. Les. I. Afdeel.

Wanneer men verder den lediggepompten hollen Bol onder een Ontfanger plaatſte, Die Drukking wordt in

(*) Want de ronde Vlakken of Cirkels ſtaan tot malkanderen als de Vierkanten van hun Middellynen. Een rond derhalven van 1 Duim Middellyns ſtaat tot dat van 6 Duimen, als 1 tot 36. Deeze met 10 of 11 Ponden Gewigts, de veronderſtelde Drukking op een rond Vlak van 1 Duim, vermenigvuldigd, geeven 360 of 396 Ponden voor de Zwaarte der Lugtkolom die op de halve Bollen drukt.

.te, die denzelven alle gemeenſchap met de vrye Lugt van den Dampkring afſneedt, was het, eigentlyk geſproken, het Gewigt van den Dampkring niet meer, die de twee Halve Bollen tegen elkander drukte; maar de Veerkragt, de Wederwerking van den Klomp Lugt, voorheen door dat Gewigt ineengeperſt, en nu, terwyl zy zig tragt te ontſpannen, in ſtaat om de zelfde Kragt te doen: de twee Halve Bollen laaten zig daarom ook in den Ontfanger, zoo min als in de vrye Lugt, gemakkelyk van één trekken, dan na dat men de Veerkragt van de Lugt, die hen omringde, verzwakt heeft door derzelver digtheid met eenige Pompſlagen te doen afneemen, zoo lang tot dat ze even dun en yl geworden is, als de Lugt, die nog binnen in den Bol is overgebleeven.

En de Veerkragt van de nog overgebleeven Binnenlugt maakt ze los.

Als de Lugt, wanneer hy weer in den Ontfanger wordt gelaaten; de twee Halve Bollen op zulk een wys aan één gevoegd vindt, dat ze 'er geen opening tuſſchen door naar binnen vinden kan, en 'er bygevolg niet inkomen, drukt zy ze op nieuws weer tegen el-

elkander aan, op de zelfde wyze en om de zelfde reden, als ze te vooren tegen één geperſt wierden; en ook weer met evenveel Kragt, als voorheen, indien het verſchil tuſſchen de beide Lugten; de Lugt, naamelyk, die nog in den Bol is, en die, welke 'er buiten is, het zelfde is als voorheen. X. Les. I. Afdeel.

Gevolgen.

Op *deeze Grondbeginzels*, door de voorgaande Proefneemingen geſtaafd en opgehelderd, ruſt de Werking, wanneer men, door middel van de Lugtpomp, een Ontfanger Lugtledig maakt. Als men den Zuiger langs de ganſche langte van de Buis der Pomp nederwaarts trekt, maakt men die ganſche binnenruimte van de Buis tot een Lugtledige plaats, die aanſtonds door de Lugt, welke in den Ontfanger is, en zig door haar Veerkragt uitzet, beſlaagen wordt. Maar een Klomp Lugts, die zig dus in een grooter ruimte uitbreidt, en nu twee Vakken in plaats van één beſlaat, moet noodwendig ylder worden, en in yder van die Denkbeeld van 't Ledigpompen van een Ontfanger.

X. LES. I. AFDEEL.

Vakken minder digtheid hebben, dan ze te vooren had. Hierom brengt het Gewigt van den Dampkring deeze twee volgende Uitwerkzels teffens voort. Het drukt, voor eerſt, den Ontfanger vaſt tegen de Koperen Plaat, daar hy op ſtaat, aan; eveneens gelyk wy gezien hebben, dat 'er twee Halve Bollen door tegen elkanderen werden aangeperſt. En teffens, ten tweeden, dryft dat zelfde Gewigt van den Dampkring, indien de Buitenlugt niet weer van ter Zyde in de Pompbuis komen kan, den Zuiger gedeeltelyk naar om hoog, zoo ver, naamelyk, tot dat de Lugt, die in de Buis is, weer zoo digt geworden is als de Buitenlugt, die den Zuiger opwaarts drukt.

De Zuiger ryſt als van zelf naar boven.

Dit laatſte Uitwerkzel verdient een *byzondere* opmerking. Men keurt veeltyds de enkele Lugtpomp af, om de groote Kragt, die men doen moet in het weder ophaalen van den Zuiger: maar die moeite kan men zig ten grooten deele beſpaaren, indien de Sleutel van de Kraan zoo gemaakt wordt, dat hy de Binnenlugt wel uitgang naar buiten

Memoires. de l'Academie pour l'Année 1740. p. 413.

ten geeft, maar de Buitenlugt ondertuſſchen niet inlaat naar binnen: want dan ryſt de Zuiger als van zelf naar boven, en de moeite, die men doen moet om hem op te haalen is zeer gering, inzonderheid hoe men de uiterſte trappen van verdunning der Lugt nader komt. X. LES. I. AFDEEL.

Het vaſtkleeven van den Ontfanger aan de Koperen Plaat neemt toe, naar maate dat de *Lugt yler wordt*; en deeze ylheid of verdunning van de Binnenlugt is op yder ſlag van de Pomp grooter of kleinder, naar dat men grooter of kleinder Lugtledig Vak in de Pompbuis maakt. Indien, by voorbeeld, de inhoud van de Buis even groot is als die van den Ontfanger, wordt de Lugt op den eerſten ſlag eens zoo yl als te vooren, om dat zy, nu twee Vakken en dus eens zoo wyd een ruimte als voorheen beſlaande, eens zoo groot van Omtrek geworden is. Op den tweeden ſlag wordt ze weder in de zelfde evenredigheid verdund, en maakt derhalven de digtheid, die ze nu bezit, ſlegts een vierde uit, van haar eerſte en

Het Ydel is ſlegts een verdunde en zeer yle Lugt.

x. Les. I. Afdeel. ooſpronkelyke digtheid: en zoo vervolgens waar uit men teffens ook ziet, dat nooit een Lugtpomp, hoe konſtig en volmaakt naauwkeurig zy ook weezen mag, al de Lugt uit een Ontfanger volkomen zuiver kan uitpompen; dewyl de digtheid van die Lugt altyd blyft afneemen, in een Meetkonſtenaars evenredigheid: met één woord, men moet, om zig geen valſch denkbeeld van het Ydel, dat op die wys gevormd wordt, te maaken, den Ontfanger aanmerken als of hy altyd vol bleef; maar vol van een Vloeiſtof, wier digtheid hoe langs hoe meer afneemt, tot dat de Veerkragt en ſpanning van derzelver Deeltjes zoo ver verzwakt, los gelaaten en ontſpannen is, als ze zyn kan in een plaats, daar die Deeltjes genoegzaam vry en zonder inéédrukking zyn: ik zeg, genoegzaam; om niet te doen vermoeden, dat ik rond uit zeggen wil, dat ze geheel vry en volſtrekt zonder eenige ſpanning zyn: want het ſchynt als of dezelve nog altyd min of meer blyft ſtand grypen, zelfs na dat men met de beſte Lugtpomp alles

les gedaan heeft, wat men doen kan; gelyk men ſtraks nader zal kunnen zien. X. Les. I. Afdeel.

Dat de Lugt, die in den Ontfanger is, in digtheid afneemt, en yler wordt naar maate van de evenredigheid, die 'er is tusſchen den Inhoud van den Ontfanger en dien van de Pompbuis, is een zaak, daar men gemakkelyk, door Proef- en Ondervinding zelve, van overtuigd kan worden. Men vereenige een *Barometer* met een Ontfanger, wiens inhoud tot dien van de Pomp ſtaat, by voorbeeld, als 2 tot 1, dat is; eens zoo groot is, en zet ze dus tezamen op de Lugtpomp, gelyk het in *Figuur* 10 ſtaat afgebeeld. Nu zal op den eerſten ſlag der Pomp de digtheid der Lugt een derde moeten verminderen: het Kwikzilver daalt ook een derde van zyn hoogte, van de 27 Duim, by voorbeeld, afgerekend, en blyft ſtaan op 18 Duimen. Op den tweeden ſlag, zal de Lugt weer een derde yler moeten worden, als ze was na den eerſten ſlag; en het Kwikzilver daalt ook weer een derde van zyn 18 Duimen, daar het op ſtond, en ſtaat nu op

Evenredigheid en maate dier verdunning.

Pl. 3. *Fig.* 10.

X. Les. I. Afdeel.

12: en dus vervolgens daalt het Kwik, en verlieſt de digtheid der Lugt van den Ontfanger, bygevolg, altyd een derde van 't geen 'er na den laatſt voorgaanden ſlag nog was overgebleeven.

Middel om den netten Inhoud van alle Ontfangers te kennen.

Dewyl deeze Proefneeming beſtendig doorgaat, zou dezelve tot een middel kunnen dienen om eensklaps en op een gemakkelyke wys de evenredigheid te vinden tuſſchen den Inhoud van een Ontfanger, welke grootte en vorm hy ook hebbe, en tuſſchen dien van de Pomp, daar men hem opzet: en indien men den netten Inhoud van één van beiden kent, kan men uit die vergelyking ligtelyk den Inhoud weeten van den anderen: want 1; zo het Kwik op den eerſten ſlag van den Zuiger een vierde van zyn hoogte daalt, mag men 'er met volle zekerheid uit beſluiten, dat de Inhoud van den Ontfanger ſtaat tot dien van de Pompbuis als 3 tot 1, en dus driemaal zoo veel ruimte bevat: waar uit men 2. Zo men reeds door andere meeting of berekening weet, dat de Pompbuis een Pint, by voorbeeld,

beeld, houdt, ligtelyk opmaakt, dat de Ontfanger drie Pinten bevatten kan. Van deeze wyze van den Inhoud van Vaten en Glazen te meeten, zou men zomtyds met veel nut zig bedienen kunnen.

X. Les. I. Afdeel.

Gemakkelyk middel om den juiſten Graad der verdunning te zien.

Door dit middel kan men ook den juiſten Graad van ylheid en verdunning berekenen, daar men de Lugt toe gebragt heeft; en om die reden is men ook al voorlang gewoon geweeſt om een *Barometer* aan de Lugtpomp te voegen: maar dewyl men doorgaans de nette geſteltenis van die Lugt niet behoeft te kennen, dan alleen wanneer ze de uiterſte Graaden van verdunning begint te naderen; is het ook doorgaans niet noodig, dat men 'er een geheelen *Barometer* toe gebruike, die te veel toevallen onderhevig is, en altoos merkelyke belemmering geeft. Dewyl het Kwik in een zeer yle en ſterk verdunde Lugt ſlegts eenige weinige Duimen of zelfs Lynen hoogte behoudt, kan men het ganſche bovengedeelte van de Buis, 't welk ledig blyft, als overtollig aanmerken en 'er afneemen. Daar door krygt men een zoort van ge-

X. LES. I. AFDEEL.

geknotten *Barometer*, die eigentlyk niets anders is, dan een omgekeerde Hevel, wiens langſten Arm men met Kwik vult en van boven digt ſmelt; en welken Hevel men vervolgens regt over end op een Looden Voetje tegen een dun Houten Plankje vaſt zet, 't welk in Duimen en Lynen is afgedeeld, gelyk in *Fig.* 14 te zien is.

PL. 3. *Fig.* 14.

Uiterſte Graad der verdunning.

Maar 't zy men zig van deeze zoort van Peilſtok, om de hoeveelheid der Lugt te Peilen, die 'er nog in den Ontfanger is, bediene, 't zy men een geheelen *Barometer* neeme, nooit ziet men het Kwikzilver volkomen tot zyn Waterpas daalen. Het blyft 'er altyd een weinig boven verheven ſtaan; ten zy 'er mogelyk van elders eenige vreemde oorzaaken bykwamen, die verandering gaven. Dit blyven van het Kwik boven zyn Waterpas moet men egter aan het Gewigt der Lugt niet toeſchryven, die nog in den Ontfanger is overgebleeven: de Lugtkolom, welke op die van het Kwik ſtaat, is te kort, en haar digtheid is te zeer verminderd, dan dat ze nog eenige merkelyke Zwaar-

Memoires de l'Academ. des Scienc. l'Année. 1741. *p.* 345.

Zwaarte zou hebben; maar het is zeer natuurlyk te denken, dat, wanneer de Lugt ongemeen ſterk verdund is, haar Veerkragt, hoewel nog wel in ſtaat om een Lyn Kwik te kunnen draagen, egter reeds te zeer verzwakt is, om de Wryvingen en de vette en kleefagtige Dampen, die haar doorgang in de naauwe opening der Kraan belemmeren, te overwinnen en voor zig te doen wyken. Dit is een kleine onvolmaaktheid, daar de allerbeſte Lugtpompen zelve niet van bevryd zyn; maar die onvolmaaktheid is geen zaak van merkelyk belang; en, zo 'er geen ander gebrek aan is, kan men 'er de digtheid der Lugt altyd meê brengen tot $\frac{1}{100}$ gedeelte van die, welke ze heeft, als de *Barometer* op 28 Duimen ſtaat. Want een goede Pomp doet het Kwik daalen tot omtrent eene Lyn boven zyn Waterpas, en 28 Duimen maaken 336 Lynen uit. X. Les. I. Afdeel.

Indien men een goed begrip heeft van de wys, waar op de Lugt, 't zy door haar Gewigt, 't zy door haar Veerkragt, werkt, zal men zonder veel moeite een ontelbaare me- Verſchynſelen van de Veerkragt der Lugt in 't Ydel.

X. Les. I. Afdeel.

menigte van wonderbaare en merkwaardige Verſchynzelen bevatten kunnen, die ons het Gebruik der Lugtpompen, en de gemakkelykheid, die zy ons aan de hand gaven, om een Lugtledige plaats te maaken, hebben leeren kennen.

Een ſlappe Blaas zwelt, en ligt een zwaar Gewigt op.

Een Blaas met een weinig Lugts, onder een Ontfanger in 't Ydel gebragt, zwelt en ſpant zig op; om dat die weinige Lugt, die zy bevat, zig uitzet en zig door haar Veerkragt yler maakt, naar maate dat de Lugt, die haar omringt, haar digtheid door 't Pompen verlieſt. Een Gewigt van 12 of 15 Pond zou zulk een Blaas het zwellen niet beletten, om dat dit Gewigt in Kragt en Zwaarte niet haalen kan by de Drukking der Lugt, wier Perſſing men rondom de zelve in den Ontfanger wegneemt.

Een dun Glazen Vlesje ſpringt.

Om de zelfde reden ſpringt een Vlesje van dun Glas, vol Lugt, en wel toegeſtopt, in 't Ydel aan ſtukken; om dat 'er dan van buiten niets meer is, dat Evenwigt maakt met de Veerkragt van de Lugt; die in 't Vlesje is, en onophoudelyk geweld doet,

een

om zig te ontſpannen en uit te zetten. X. Les. I. Afdeel.

Een Ei loopt uit, en vult zig weer.

Een Ei, in een Glas gelegd, loopt uit door een zeer klein Gaatje, van onder in de Schaal gemaakt, als men de Lugt in den Ontfanger verdunt: het vult zig ook weder door dat zelfde gaatje, als men de Lugt weêr in den Ontfanger laat. Dit komt daar van daan, dat een Ei, inzonderheid zo het oud is, eenige Lugt in zig bevat, die, door haar ligtheid naar om hoog gedreeven, zig in 't bovenſte gedeelte van het Ei plaatſt: deeze Lugt zet zig uit, naar maate dat men de Drukking der Buitenlugt, daar ze meê in Evenwigt ſtond, vermindert, en ſtoot de Vogten van 't Ei voor zig weg naar beneden, doch zoo dra men de Lugt weer in den Ontfanger laat, doet derzelver Drukking alles, wat uitgeloopen is, weer in de Schaal keeren, en beſluit de Binnenlugt weêr in den zelfden naauwen Omtrek van plaats, dien ze te vooren beſloeg.

De Werking zigtbaar in een Vles-

Van de juiſtheid deezer Oploſſing kan men met eigen oogen overtuigd worden, zo men in een Vlesje met Water, wiens mond

men

X. LES. I. AFDEEL.

je daar 't Water uit en weêr in loopt. *PL.* 3. *Fig.* 15.

men in een Glas dompelt, een Lugtblaasje dat zig aanſtonds naar om hoog zal begeven, inlaat, en dan dien Toeſtel op de Lugtpomp brengt, gelyk het in *Fig.* 15 ſtaat afgebeeld. Want naar maate dat men de Lugt in den Ontfanger verdunt, ziet men het Lugtblaasje grooter worden, (*) en het Water, dat onder hetzelve in 't Vlesje is, 'er uit dryven: dog als men weer Lugt in den Ontfanger laat, klimt het Vogt weer in 't Vlesje, en het Lugtblaasje neemt, boven op, zyn oude plaats weer in.

Proef met een gerimpelden Appel.

Een gerimpelde Appel verlieſt in 't Ydel zyn rimpels en wordt glad van Schil, om dat de Lugt, die onder de Schil zit, zig uitzet, en dezelve daar door overal opligt: maar als men naderhand den Appel van de Lugtpomp neemt, is hy verſchrompelder en on-

(*) Uit een dergelyke zoort van Proefneeming beſluit de Heer MARIOTTE, dat de Lugt, van den ſtaat, waar in ze zig op de Oppervlakte der Aarde bevindt, afgerekend, zig der maate kan uitzetten, dat ze een Ruimte beſlaan kan, 4000 maal grooter dan ze gewoon is te beſlaan. *De la Nat. de l'Air. p.* 173. Nollet.

ongeziener, dan hy was voor de Proefneeming; om dat de Lugt, die hy bevatte, gedeeltelyk, toen ze zig uitzette, buiten geraakt, en door de Schil heen gedrongen is; en 'er derhalven zoo veel minder Lugts van binnen overgebleeven is, om de Drukking der Buitenlugt te weerſtaan: waar door de rimpels noodwendig moeten vermeerderen. X. Les. I. Afdeel.

Het zou te eenemaal overtollig en noodeloos zyn, dat ik hier alle Proefneemingen van dien aart optelde, dewyl men ze mogelyk veel eer als aardige vertooningen en een aangenaam tydverdryf zou aanmerken, dan als noodzaakelyke Bewyzen en Proeven, om de Grondbeginzelen, die wy reeds ontwyffelbaar genoeg meenen geſtaafd te hebben, te bekragtigen of op te helderen. Die ſlegts eenige weinige van deeze zoort van Proefneemingen wel begreepen heeft, zal ook alle andere van dien aart ligtelyk bevatten kunnen.

Na dat wy nu de Veerkragt der Lugt, door 't Gewigt alleen van den Dampkring geſpannen, hebben leeren kennen, en de Verdikking der Lugt.

X. LES. I. AFDEEL. verſcheiden Graaden van verdunning gezien, welken deeze Vloeiſtof, van dien ſtaat, waar in ze zig doorgaans op de Oppervlakte der Aarde bevindt, af gerekend, lyden en ondergaan kan, ſtaat ons thans van haar verdikking te ſpreeken, en aan te toonen, tot hoe ver men haar Digtheid en Veerkragt vermeerderen kan, door haar onder een ſterke Persſing, dan die van den Dampkring, te brengen.

VI. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

L. 3. *Fig.* 16. In *Figuur* 16 ziet men een Koperen Vaas afgebeeld, die men tot op de twee derde van haar Inhoud, tot L Q by voorbeeld, met Water vult. Men ſteekt 'er vervolgens de Buis NO, van boven by N met een Kraan voorzien, in, en maakt ze aan den mond van de Vaas, daar ze in geſchroefd wordt, vaſt, zoo dat haar beneden-end O, 't welk open is, nog een Lyn van den Bodem af blyft. Men zet dan het Perspompje

je of Spuit P R, in *Figuur* 17 verbeeld, op de Buis in N, en dryft met Kragt een tamelyke hoeveelheid Lugt in de Vaas: waar na men de Kraan N ſluit, de Spuit afneemt, en in derzelver plaats een Kapje, met een of meer gaatjes doorboord, boven N op de Buis vaſt ſchroeft. X. Les. I. Afdeel. Bl. 3. *Fig.* 17.

Het Perspompje P R krygt zyn Lugt door het Gaatje P, als men den Zuiger tot boven hetzelve optrekt. Door het neêrſtooten van den Zuiger dwingt men die Lugt te gaan door een kleine opening, die onder aan de Spuit in R is, en van buiten een Klepje heeft, dat de opening ſluit, en de uitgedreeven Lugt belet in de Buis te komen, als men den Zuiger weer ophaalt.

Uitwerksels.

Zoo dra men de Kraan N open draait, ſpringt het Water Straalsgewys uit de Vaas, eerſt wel tot een hoogte van 25 of 30 Voeten; maar daalt allenskens laager, en maakt korter Straal.

X. LES. I. AFDEEL.

Waterſprong door de Veerkragt eener verdikte Lugt.

Opheldeଇingen.

De Lugt, die men door middel van het Perspompje in de Vaas dryft, klimt, om haar ligtheid, van O door het Water naar boven, voegt zig by de Lugt, die reeds de Waterledige ruimte L N Q beſluit, en vermeerdert, naar maate dat men 'er meer of min uitſpuit, derzelver digtheid. Deeze dus zamengeperſte Lugt heeft een Veerkragt, die merkelyk ſterker is van vermogen, dan het Gewigt van de Buitenlugt, die op den mond van de Buis in N ſtaat. Deeze Veerkragt oeffent haar vermogen overal op de Oppervlakte van 't Water L Q, en dryft het, door de open Buis, met zoo veel meer of min ſnelheid, naar maate dat het verſchil tuſſchen de digtheid van de Lugt in L N Q zamengeperſt en beſlooten, en tuſſchen die van de Buitenlugt, grooter of kleiner is. En dewyl deeze Lugt, terwyl zy het Water voor zig heen dryft, hoe langer hoe meer ruimte krygt, naar maate dat de Vaas ledig raakt, begint ook haar Veer-

kragt

kragt hoe langer hoe zwakker te worden; waar door dan ook de Waterſtraal allenskens daalt, en korter wordt. X. Les. I. Afdeel.

Indien men mogelyk twyffelde, of het Uitwerkzel, daar we hier van ſpreeken, wel uit de oorzaak ontſtond, daar wy 't aan toeſchreeven; het gebrek, naamelyk, van Evenwigt tuſſchen de Lugt van de Vaas, en de Buitenlugt, kan men 'er zig ligtelyk ten vollen van overtuigen door een niet onaardige zoort van Proef, die wel verdient, dat men 'er gewag van maake. Nadere Proef.

Men zet met het een of 't ander Sement een Glazen Buis, die in een Punt ſcherp aan 't einde toeloopt, in een Vles vaſt; zoo dat die Toeſtel in 't klein is, het welk de Koperen Vaas van de voorgaande Proefneeming in 't groot is. Indien men deeze Vles 't onderſt boven in een Glas Water zet, en 't alles met malkander onder een Ontfanger op de Lugtpomp brengt, gelyk in *Figuur* 18 te zien is, zal men, terwyl men met Pompen voortgaat, een gedeelte van de Lugt, die in de Vles is, 'er uit doen komen, en op het Waterſprong door de overmaat der gewoone Veerkragt boven die van een yler Lugt. *Pl.* 3. *Fig.* 18.

X. LES. I. AFDEEL.

het Water van het Glas bobbels en opbruiſching zien maaken: en zo men dan vervolgens weer Lugt in den Ontfanger laat, zal derzelver Drukking zoo veel Water door de Glazen Buis in de Vles dryven, als 'er Lugt uit geraakt is. Ik zal my niet ophouden met deeze twee eerſte Uitwerkzels nader te verklaaren, dewyl men ze, uit hetgeen reeds voorheen gezegd is, ligtelyk zal kunnen begrypen. Maar zo men de Vles dan regtopwaarts zet, gelyk ze in *Figuur* 19 ſtaat, en de Lugt op nieuw uit den Ontfanger pompt, zal die Lugt, die zig boven op het Water in de Vles bevindt, zig beginnen uit te zetten, en een Waterſprong maaken, die zoo veel hooger zyn zal, naar maate dat men het Evenwigt tuſſchen beiden, tuſſchen de Lugt van de Vles en die van den Ontfanger, meer gebroken, en 't verſchil hunner digtheden grooter gemaakt heeft. Het is hier, gelyk men ziet, een door konſt zamengeperſte Lugt niet, gelyk in de voorgaande Proefneeming, die door haar verſterkte Veerkragt den Weerſtand van 't Gewigt

PL. 1. Fig. 19.

wigt des Dampkrings overwint: maar 't is de natuurlyke en gewoone Veerkragt van die Vloeiſtof, die men gelegenheid en vryheid geeft om te werken, door de Kragt van die Lugt, welke op den mond van de Vles tegen haar aanwerkt, te verzwakken. Met een woord, 't is altyd een ſterker Lugt, die tegen een zwakker werkt, en een Vak Waters, dat zig bevindt tuſſchen twee Lugten, die niet langer Evenwigt met malkander maaken. X. Les. I. Afdeel.

VII. Proefneeming.

Toeſtel.

Men ziet, in *Figuur* 20, een zoort van Snaphaan afgebeeld, zamengeſteld uit twee Metaalen Loopen, van welke de een als midden in den anderen ſteekt, zoo dat 'er tuſſchen beiden rondom een tamelyke tusſchenruimte overblyft. In deeze binnenruimte tuſſchen de twee Loopen, die van alle kanten wel digt geſlooten is, maakt men een ſterk verdikte Lugt door middel van een Pers- Beſchryving van een Windroer. Pl. 4. Fig. 20.

X. Les. I. Afdeel.

Perspompje, dat in de Kolf zit, en daar men met Kragt de Lugt meê inſpuit Twee Klepjes zyn 'er, het een aan den mond van 't Pompje, 't welk denzelven ſtopt, en de Lugt het weêrkeeren belet, als men den Zaiger 'te rug trekt: het ander aan 't end van den binnenſten loop naar de Kolf, daar men een Kogel plaatſt van behoorlyke grootte. Dit laatſte Klepje ligt men op door middel van een Springveer, om de Lugt in den binnenſten Loop te laaten, en het aanſtonds weder te doen toevallen, op dat 'er maar een klein gedeelte van inkome. Dewyl deeze zoort van Wapenen zeer weinig in gebruik zyn, heb ik het myne laaten maken op zulk een wys, dat men 'er, zonder eenig gevaar van ongeluk, de Kogels op kan doen, en dezelve, als men wil, 'er weer uitneemen, zonder dat men de ingepompte en verdikte Lugt eerſt behoeft te laaten wegvliegen. Ten dien einde is 'er een holle Pyp of Voorraadbuis, die twaalf Kogels bevatten kan, en een zoort van Kraan, die men draait om ze, één voor één,

ſten, in den binnenloop te brengen, of weer te rug in de Buis te laaten vallen, als men niet ſchieten wil. Om dit Geweer al de uiterlyke gedaante te doen hebben van een gewoone Snaphaan, heeft men het even als ander Schietgeweer, voorzien met een Slot, waar van het Staal, als men de Pan opent en ſluit, de Kraan doet draaien, terwyl het los trekken van den Haan het Klepje opligt (*). X. Les. I. Afdeel.

Uitwerkzels.

Als men, na eerſt den Haan overgehaald te hebben, denzelven aftrekt, wordt de Kogel met zoo veel kragts uit het Roer gedreeven, dat men op een afſtand van 70 treden op een Kring van een Voet Middellyns aanleggende, denzelven vry wel treffen kan. Deszelfs Kragt.

De laatſte Schooten, die men 'er meê doet, eer

(*) De Nederduitſche Leezer kan een omſtandige en naauwkeurige beſchryving van het Oude, en het verbeterde of zoogenaamde Magazyn-Windroer, vinden by den Heer Desaguliers. II Deel. bladz. 491.

X. Les. I. Afdeel.

Windroer beter in een beſlooten plaats, dan in de open Lugt; om dat dan de Lugtklomp, die geſtooten wordt, tegen de Muuren, Zolderingen, Schutſels ſtuitende en gekeerd, grooter Weerſtand biedt.

Gevolgen.

Gebreken der Windroers.

De Windroers, -Piſtoolen, en -Rottingen zyn Wapenen, die men veel eer om de Konſt en uit Liefhebbery heeft, dan om zig met 'er daad veel van te bedienen. Het valt zoo bezwaarlyk, dezelve wel te maaken, en ze lang goed te doen blyven, dat ze noodwendig vry wat duurder moeten komen te ſtaan; en in 't gebruik, op ver na zoo handelbaar, noch zoo wel te vertrouwen zyn, als gewoon Schietgeweer. Het eenigſt voordeel, dat 'er by is, om naamelyk te kunnen treffen, zonder dat men den ſlag hoort, zou voor de Burgerlyke Maatſchappy van gevaarlyke Gevolgen kunnen zyn: en 't is daarom zekerlyk een welwyze voorzorg, dat men 't gebruik van dergelyke Wapenen belet, zoo veel mogelyk is. De Liefhebbers ſpreeken

'er

'er zomtyds met een zoort van verrukking van, en doen dat Wapentuig meer eer aan, dan het verdient, door 'er Uitwerkzels aan toe te ſchryven, die deszelfs Kragten ver te boven gaan. Het is niet waar, by voorbeeld, dat een Windroer ooit zoo veel Kragt kan doen, als een gemeene Snaphaan; en zeer zeldzaam zal 't gebeuren, dat de Klepjes digt genoeg zullen ſluiten, om de Lugt binnen te houden, en 't Geweer langen tyd even ſterk gelaaden te doen blyven. X. Les. I. Afdeel.

Indien de Vertellingen, die men doet van het *Witte Buskruid*, eenigen Grond van waarheid hebben, moet men ze ongetwyffeld in een figuurlyken en oneigen zin verſtaan, en dat 'er een Windroer meê gemeend wordt, 't welk zekerlyk in ſtaat is, om, zonder merkelyk geraas te maaken, iemand vry zwaar of doodelyk te treffen. Want dewyl de ſlag van een Schietgeweer niet ontſtaat uit de kleur van het Buskruid, maar een onvermydelyk gevolg is van de ongemeen ſnelle Vlamvatting, die aan hetzelve eigen is, mag en moet men billyk beſluiten, dat aller- Wit Buskruid.

X. Les. I. Afdeel.

lerhande zoort van Stoffe, die zig met zelfde ſnelheid uitzet, 't zy Wit of Zwart zynde, ook den zelfden ſlag zal geeven.

Konſtfonteintjes.

In de Konſtfonteintjes is 't ook de Veerkragt eener verdikte Lugt, die het Water in Beweeging brengt. Men kan dezelve op ontelbaare verſchillende wyzen, de een geeſtiger uitgedagt en fraaier op 't oog dan de andere, toeſtellen. Zy maaken in 't algemeen daarom te bevalliger vertooning, om dat men 'er het Water een Fonteinſtraal ziet in de hoogte ſchieten uit de Bron zelf, die het Water levert; daar in tegendeel de gewoone Waterſprongen, gelyk men weet, altyd gevormd worden door middel van een Bron of Vergaderplaats, die merkelyk hooger is, en waar uit het Water Val en Drukking heeft op de Fontein. Ik zal 'er ſlegts een enkel voorbeeld van bybrengen, om my niet noodeloos met dingen, die yder overal by de Schryvers over de Natuurkunde vinden kan, op te houden.

Fontein van Hero. Pl. 4. Fig. 21.

Het Fonteintje, in *Figuur* 21 afgebeeld, draagt den naam van de Fontein van *Hero*, dien

en men deszelfs uitvinding toeſchryft. X. Les.
en maakt het doorgaans van twee Metaa- I. Afdeel.
n Waterbakken of Boſſen, die men met
pen van de zelfde Stof aan elkander voegt.
et Fonteintje, dat men hier verbeeld
et, is van Glas, op dat men 't beloop
n deszelfs werking te beter zou kunnen
en en begrypen. Doch en Stof en uiterly-
Vorm zyn te eenemaal onverſchillig, en
en kan die beiden op menigvuldige wyzen
ır welgevallen veranderen. Om dit Fon-
ntje te doen ſpeelen, vul ik den Bol A B door
Buis C D, die aan haar beiden enden open
tot drie vierde met Water. Vervolgens
t ik Water in den Bak G H, om de Pyp
, die ook van weêrzyden open is, altyd
l te houden. Deeze Waterkolom, die
g in den benedenſten Bol E F tragt te ver-
reiden en uit te loopen, drukt met het
nſch Gewigt haarer Zwaarte den Klomp
igt, welke in dien Bol begreepen is. Dee-
dus ineengedrongen Lugt wykt voor die
rſing door de Buis L M naar boven in
n Bol A B, daar zy haar Veerkragt oeffent

te-

X. Les. I. Afdeel.

tegen de Oppervlakte van 't Water, dat zig daar vindt; en dit Water, eindelyk, door de Veerkragt dier ineengedrongen Lugt geperſt, ſpringt uit den Bol met een taamelyk hoogen Straal door de Buis CD; op wiens mond men, zo men wil, een Kapje, met verſcheiden Gaatjes doorboord, zetten kan, om een Sprong of Watergulp te maaken, die zig uitſpreidt naar believen.

Het Water, dat men vooraf in den Bak GH giet, om de Pyp IK te vullen, behoeft niet veel te zyn; een weinig is genoeg: de Straal, die 'er aanſtonds uit op-ſpringt, levert genoeg uit om de Pyp altyd vol te houden: en al 't Water, dat dus uit den Bol AB, die allenskens ledig wordt, opgedreeven, in den Bak GH nederſtort, valt van daar door de Pyp IK in den benedenſten Bol EF, dien men, na dat de Fonteinhaar werk verrigt heeft, door een zoort van Kraan, die 'er onder aan is, laat ledig loopen.

Pomp die zonder tuſſchen-

Men bedient zig ook van de Veerkragt van een verdikte en zamengeperſte Lugt, om

om een Pomp, die maar éénen Zuiger heeft, zonder tuſſchenpoozing en onophoudelyk agter één Water te doen geeven. Stel, by voorbeeld, dat de Pomp in *Figuur* 22 afgebeeld, die Zuig- en Perspomp teffens is, en het Water uit den Bak door *o* eerſt ophaalende naar *p*, vervolgens van *p* weer neerwaarts naar het nu geſlooten Klepje *o* perſſende in de Buis T K opdryft; ſtel, zeg ik, dat die Pomp omringd en beſlooten is in een Metaalen Rolronden Bos, die rondom dezelve een ledige tuſſchenruimte Q R Slaat, welke van alle kanten wel digt toegeſlooten is, en gemeenſchap heeft met de ſtaande Buis TV. X. LES. I. AFDEEL. poozing Water geeft.

Wanneer het Water, eerſt door Zuiging uit den Bak door 't ligten van den Stamper of Zuiger in *po* opgetrokken, vervolgens door de Perſſing van den zelfden Stamper genoodzaakt wordt door een zylinkſcheopening en derzelver Klepje by T te wyken, zal het niet alleen in de ſtaande Pyp TV opklimmen, maar ook in de ledige tuſſchenruimte tuſſchen Pomp en Bos naar Q R: de Lugt, die zig in die tuſſchenruimte bevindt, Door de Veerkragt eener verdikte Lugt.

erkragt hy ſpannen wil, verdikken en menperſſen. Maar menigvuldige voorllen kunnen 'er voorkomen, waar in 't r 't uiterſte belang is, dat men onophouyk zonder tuſſchenpoozing Water geeven n, en daarom ziet men ook deeze Zoort n draagbaare Pompen en Brandſpuitjes, zulk of dergelyk een wyze gemaakt, in *geland*, in *Holland*, en zedert eenige Jaate *Parys*, zoo ſterk in gebruik, dewyl een yder, en zelfs een enkel Menſch, wyl hy beter en kragtdaadiger hulp wagt, voortgang ten minſten van een Brand, eerſt ontſtaat, mêe ſtuiten kan. X LES. I. AF-DEEL.

Zedert het uitvinden van de Lugtpomp, ſt men een ontelbaare menigte van Proegedaan in het Ydel, of in een Lugt tot ſchillende Graaden van Ylheid verdund. was zeer natuurlyk te denken, dat men ook veele aanmerkelyke zou kunnen doen een Lugt, die digter en meer in één gek was, dan de gewoone; en verſcheiden tuurkundigen ſloegen ook reeds ten dien le de hand aan 't werk. Men bedient Werktuigen tot Zamenperſſing der Lugt.

105587

zig tot deeze zoorten van Proefneemingen van een Werktuig, ſterk en zwaar genoeg om een grooten Weerſtand te doen, en vry wat Kragts te kunnen uitſtaan, en dryft 'er met geweld Lugt in door middel van een Pompje, niet ongelyk aan dat, daar we kort te vooren van geſproken hebben, de Lugt in de Koperen Vaas der Konſtfontein meê zamenperſten. Maar alle Lugt, die op zulk of dergelyk een wys door een Pomp heen gedreeven wordt, belaadt zig met Vetagtige en Vogtige Dampen; en ondertuſſchen komen 'er menigvuldige gevallen voor, waar in men dezelve gaarne wat zuiverder zou wenſchen, om verzekerd te zyn, dat men de Uitwerkzels der Proefneeming aan geen vreemde en andere oorzaak, dan alleen aan den Graad van zamenperſſing heeft toe te ſchryven, daar men de Lugt toe gebragt heeft; de digtheid van de eigen en zuivere Stoffe dier Lugt. Dit heeft my aanleiding gegeeven, om een nieuw Werktuig uit te denken, waar meê men de Lugt kan zamenperſſen, zonder den trap van

I. Les. I. Afdeel. blad. 230. Pl. 3. Fig. 17.

zui-

zuiverheid, dien ze dan in den Dampkring heeft, te verminderen, of zelfs wel met dien te vermeerderen: wanneer ik dit Werktuig afgemaakt en 'er de laatſte hand aan gelegd zal hebben, zal ik, indien het der moeite waardig zy, het gemeen 'er eene beſchryving van mededeelen in de *Memoires* van de Akademie der Weetenſchappen, agter het Verhaal van alle andere zoorten van *Werktuigen tot* Proefneemingen over de Lugt; welk Verhaal ik reeds begonnen heb op te ſtellen.

X. LES. I. AFDEEL.

Graad van Zamenperſing.

Uit de Proefneemingen van BOYLE blykt, dat men den Omtrek van een Vak Lugts, door Zamenperſing, dertienmaal kleiner maaken kan, dan dezelve natuurlyk is in haar gewoonen ſtaat op de Oppervlakte der Aarde.

Uiterſte bekende Graad.

Andere Natuurkundigen hebben zedert deeze Proef, door verſcheiden middelen en handgreepen, verder voortgezet. Die 'er 't meeſt in gedaan heeft, en het verſt ſchynt gekomen te zyn, is de Heer HALES, die zegt, dat hy de Lugt tot een 1837ſte gedeel-

V. LES. I. AFDEEL. Musſchenbroek Natuurkunde blad. 678.

te van haar gewoonen Omtrek gebragt kan (*), waarop de Heer MUSSCHENBROEK deeze fraaie en verſtandige aanmerking maakt. „ De Lugt, zegt hy, is door deze Proefneeming meêr dan tweemaal zwaarder geworden dan het Water. Dewyl, nu, het Water niet inéén geperſt kan worden, ziet men daar uit, dat de Lugtdeeltjes van een geheel anderen aart moeten zyn, dan de Waterdeeltjes: want anders, indien de Lugt, naamelyk, van den zelfden aart was als het Water, zou ze maar 860 maal hebben kunnen verdikt worden: dan zou ze juiſt dezelfde Digtheid als het Water gehad hebben, en ook even eens en met gelyke Kragt alle andere verdere Perſingen Weerſtand gebooden hebben, gelyk het Water doet".

Haar

De Heer HALES ſtelt, by deeze gelegenheid,

(*) Daar is eenige duiſterheid in de berekening van den Heer HALES. De Heer BUFFON, deszelfs (Franſche) Vertaaler, vindt een misſlag in de Uitkomſt der Som, en meent, dat men 1551 rekenen moet in plaats van 1837. Nollet.

heid een zeker zoort van Peilſtok of Zeepeiler voor om 'er de Zee meê te peilen en derzelver op andere wyzen onpeilbaare Diepten te meeten. Maar dewyl de Regel van Mariotte over de maat en evenredigheid van de Zamenperſſing der Lugt niet doorgaat, dan alleen in de Middengraaden van Perſſing, en men de Evenredigheid niet weet volgens welke die Vloeiſtof zig in hooger en de uiterſte trappen laat in één drukken, kan men zig van dien Peilſtok niet gevoeglyk en met genoegzaame zekerheid bedienen.

X. Les. I. Afdeel.

Evenredigheid is in de uiterſte Graaden onbekend.

Hales groeiende Weegkunde blad. 172.

De Heer Amontons, wel ver van deeze ongemeene Zamenpersbaarheid der Lugt in twyffel te trekken, heeft dezelve, langen tyd voor dat men ze door Proefneeming had leeren kennen, reeds veronderſteld als een Beginſel, door middel van 't welke men, volgens hem, zekere inwendige beweegingen binnen in onzen Aardbol zou kunnen verklaaren. Want na dat hy getoond had, dat de Veerkragt der Lugt, door Hitte aangezet, zoo veel ſterker was, naar maate dat de

Sterk verdikte Lugt, die zig uitzet, oorzaak der Aardbeeving.

X. Les. 1. Afdeel.

Vloeiſtof grooter Digtheid bezat, twyf[illegible] hy niet, of de Aardbeevingen zouden [illegible] wel veroorzaakt kunnen worden door Kl[illegible] pen van Onderaardſche Lugt, die zig [illegible] weldig uitzetten; en hy doet zien, dat [illegible] onderſte gedeelte van een Kolom van de[illegible] Dampkring 18 Mylen diep naar het Midde[illegible] punt der Aarde toe verlengd, op die diepte een Digtheid zou hebben als die van het Kwikzilver.

Mem. oir. de L'Academ. 1703. *p.* 101.

Denkbeeld van Koude en Warmte.

Uit de Voorgaande Proefneemingen, en de Aanmerkingen, die wy 'er byvoegden, hebben we gezien, hoe de Lugt van Digtheid verandert, en op welk eene wyze haar Veerkragt af en toeneemt door een zwakker of ſterker Zamenperſſing: nu ſtaat ons nog aan te toonen, welke Uitwerkzels Hitte en Koude in deeze Vloeiſtof te weeg brengen.

Het is hier de plaats niet, om den aart van 't Vuur te onderzoeken, noch deszelfs Eigenſchappen, of de wyze hoe het werkt op de Lighaamen. Alle deeze onderwerpen zullen ter gevoeglyker plaatſe, in 't vervolg deezer Leſſen, met behoorlyke breedvoe-

ierigheid overwoogen worden; thans zul- X. Les. I. Afdeel.
n we ſlegts by voorraad, en tot beter be-
ip der Uitwerkzelen, die wy hier te ver-
aaren ſtaan, dit volgende kortelyk aan-
erken. 1. Dat de Koude niet iets wee-
ndlyks op zig zelven, een waare en *ſtel-
e* eigenſchap is van een Lighaam; maar *Poſitive*
ikel een zekere ſtaat, waar in dat Lighaam
ig op dien tyd bevindt, en waar door al-
een wordt te kennen gegeeven, dat het nu
inder Warm is, dan het voorheên was,
f zou kunnen zyn; zoo dat 'er eigentlyk
iets in de Natuur is, dat volſtrekt Koud
, of Koude genoemd kan worden. Dus
ls men zegt, by voorbeeld, dat het Ys
Koud is, wil men 'er niets anders meê zeg-
en, dan dat het Koud is in vergelyking van
et Water, daar 't uit bevrieſt, of van eeni-
ge andere Lighaamen, die Warmer zyn dan
: Ys. Dit is eene waarheid, die wy in 't
ervolg breeder ontvouwen, en met de ver-
iſchte Proeven ſtaaven zullen Men kan
ok, 2, de Hitte of Warmte aanmerken
ls het Uitwerkſel van eene ongemeen fyne

 Stof-

X. Les. I. Afdeel.

Stoffe, wier groote Overvloed of Werking de eigen Deeltjes van 't Lighaam, daar ze in doordringt, van elkanderen ſcheidt, van één afgezonderd houdt, en dezelve een gedeelte van haar Beweeging byzet.

De Warmte doet de Lugt uitzetten en vergroot haar Veerkragt.

Wanneer men zig nu de Hitte op deeze wys verbeeldt, zal men zig ligtelyk een begrip kunnen maaken van twee zeer merkwaardige Uitwerkzels, die zy in een Klomp of zeker deel Lugts te weeg brengt, en wy thans door Proefneemingen nader zullen doen zien. Het eerſte dier Uitwerkzelen is, dat zy derzelver Omtrek vergroot en zwellen doet: dat is te zeggen, dat één en dezelfde Klomp en hoeveelheid van Lugt in ſtaat is om min of meer plaats te beſlaan naar maate dat zy min of meer heet gemaakt is. Het tweede Uitwerkzel van de Warmte op de Lugt is, dat zy derzelver Veerkragt vergroot, en die doet toeneemen naar evenredigheid van de Perſſing, waar meê die Lugt verdikt en in een gedrukt is; zoo dat een zelfde Graad van Hitte op een zelfde Lugt twee of driemaal digter zamenge-

geperſt werkende, derzelver Veerkragt ook twee of driemaal grooter zal doen worden; gelyk men uit de volgende Proefneemingen duidelyk zal kunnen zien. X. LES. I. AFDEEL.

VIII. Proefneeming.

Toeſtel.

Men neemt een Glazen Buis, van die zoort als daar men de *Barometers* van maakt, omtrent 12 of 15 Duimen lang, en overal in zyn ganſche langte gelyk van middellyn en even wyd: dit kan men gemakkelyk weeten, als men 'er een klein Kolommetje Kwik laat doorloopen: want zoo dat Kwikkolommetje overal in de Buis, terwyl het'er doorloopt, even lang blyft, en op de eene plaats korter noch langer wordt dan op de andere, is 't een zeker teken, dat die Buis overal in haar ganſche langte even wyd is. Men ſmelt vervolgens op de gewoone wys een der einden van de Buis toe, en legt ze op gloeiende Koolen, waarop men ze heet maakt tot dat ze geheel gloeiend is: dan *PL. 4. Fig. 23.*

neemt

X LES. I. AFDEEL. neemt men ze 'er met een Tang af, en dompelt ze ſchielyk met haar open eind in kookend Kwikzilver, dat 'er ten dien einde gereed byſtaat, en laat dan alles koud worden. Zie deeze behandeling in *Fig.* 23 afgebeeld.

Om de Buis, en 't geen 'er in is, zekeren bekenden Graad van Koude te doen aanneemen, ſteekt men dezelve met haar toegeſmolten eind eenige Minuuten lang in geſtooten Ys, terwyl men ondertuſſchen egter, zoo veel mogelyk is, zorg draagt, dat men de Buis byna Waterpas houde, op dat de Lugt, die 'er nog in is, weinig of niet gedrukt en ineengeperſt zou worden door de Zwaarte van 't Kwikzilver, dat 'er voorſtaat en haar beſlooten houdt.

Uitwerkzels.

Als men de Buis, in 't Vuur geheel gloeijend gemaakt, in het kookend Kwik dompelt, klimt hetzelve 'er een end wegs in op; en na dat zy, een geruimen tyd in 't Ys geſtoken, dien trap van Koude gekreegen

heeft,

heeft, beſlaat de Lugt, tuſſchen het toege- ſmolten eind en het Kwikzilver begreepen, omtrent het derde gedeelte van de ganſche langte van de Buis.

X. Les. I. Afdeel.

Opbelderingen.

De Glazen Buis was, eer ze gloeiend gemaakt wierd, gevuld met een Kolom van Lugt van volkomen den zelfden aart, als die van den Dampkring: de Deeltjes van die Stoffe, welke de Warmte maakt, ze mogen dan zyn wat ze willen, drongen door het Glas heen, mengden zig onder die Lugt, die ze daar vonden, deeden de eigen Deeltjes van die Vloeiſtof van elkander ſcheiden en afwyken, en vergrootten daar door merkelyk den Omtrek, dien ze beſloegen. Maar dewyl de inhoud en wydte van de Buis niet naar Evenredigheid toenam, moeſt 'er onvermydelyk een groot deel Lugts uit raaken; en de Buis bleef vervuld met een zeer verdunde yle Lugt, en met een groote menigte van Vuurſtoffe.

Denkbeeld van de Uitzetting der Lugt door Hitte.

Toen die Buis in het Kwik gedompeld was,

Van de

X. Les. I. Afdeel.

op welke men werkt, op dien tyd in is, en naar den aart der Glazen of Werktuigen, die men 'er toe gebruikt. Want het is eene bekende en toegeſtaane waarheid, dat de Vogtigheid, als ze zig in eenige maate onder de Lugt mengt, daar men de Proef mede doet, eene uitzetting zal veroorzaaken, die zomtyds 10 of 12 maal grooter is, dan ze geweeſt zou zyn met den zelfden Graad van Hitte, zo men 'er een drooger Lugt toe genomen had.

En de verſchillende hoogte des Barometers.

Daarenboven, dewyl de Lugt ook op den eenen tyd digter en meer zamengeperſt is dan op den anderen, verſchillen de uitkomſten ook naar 't verſchil der Hoogte, waar op de *Barometer* diestyds ſtaat; 't welk men derhalven by die Proeven ook behoorlyk dient in agt te neemen.

Gevolgen.

Het ſpringen van Knapglaasjes en Kaſtanjes.

Het is door middel der Lugt, die zig door een geweldige Hitte ſterk uitzet, dat men die kleine zoogenaamde Spring- of Knapglaasjes, van dun Glas by een Brandſchilders

ders Lamp geblazen en toegeſmolten, (*) met een ſlag doet aan ſtukken ſpringen. Als 'er een kleine Druppel Water in opgeſlooten is, doen ze hun werk beter en ſlaan ſterker, niet alleen om dat het Vogt een geweldiger uitzetting veroorzaakt, maar ook om dat de koelheid van 't Water belet, dat het dunne Glas in de groote Hitte, daar men 't inbrengt, zagt en week worde, en voor de Kragt van de zig uitzettende beſlooten Vloeiſtof wyke, zonder te breeken en van één te ſpringen. Die zoort van *Petards* of Klappers in een Kaars te houden, om de omſtanders zig te doen ontzetten, is niet zeer veilig, uit vreeze, dat de ſtukken iemand in de oogen mogten ſpringen, of hun anderzins beſchadigen, die 'er niet op verdagt zyn. X. LES. I. AFDEEL.

(*) Dit zoogenaamde *toeſmelten* van een Glazen Buis, (*Seeller Hermetiquément*), daar ook in het toeſtellen deezer Proefneeming van geſproken is, beſtaat daar in, dat men het open eind van de Buis in Vuur of in de Vlam van een Lamp heet maakt, zoo lang tot het Glas begint week te worden, toeloopt, en zig ſluit.

X. Les. I. Afdeel.

zyn. De Kaſtanjes, die onder of op 't Vuur ſpringen, zyn zo niet, maar het Uitwerkzel is me digd aan de zelfde oorzaak. De nen de ſchors beſlooten, zet z de Warmte, en doet dezelve open ſpringen, als men de vo gebruikt heeft van ze eerſt ope Hoe de ſchors ſterker is en mee doen kan, hoe ze met grooter barſt.

Manier om Vlesjes met enge halzen te vullen.

I. Deel. I Stuk. bladz. 32.

In de Derde Proefneeming va Les maakte ik gewag van een k Parfumeervlesje, voor een gedeel welriekend Vogt gevuld: maar i toen niet by, van welken Kon zig gewoon was te bedienen, om in te krygen; dewyl de Hals en 't Vlesje zoo eng zyn, dat men n hoeft te denken om het door mid nig Tregtertje te willen onderne vult het egter vry gemakkelyk Vlesje eerſt warm te maaken, aanſtonds met zyn mond in h

npelen, daar men 't meê vullen wil. ant door die Warmte doet men de Lugt, in 't Vlesje is, zig uitzetten, en dryft dus een groot deel van naar buiten: de gt, die 'er nog in gebleeven is, verdikt vervolgens weder naar maate dat het sje weer koud begint te worden, en laat een ledige plaats over, die het Vogt, or het Gewigt van den Dampkring 'er in reeven, inneemt: even gelyk het met de s, daar wy in de voorgaande Proefnee-ng van ſpraken, gebeurde.

x Les. I. Af. Deel.

an dit zelfde middel bedient men zig ook, de Glazen der *Thermometers* te vullen, er Buizen doorgaans zoo naauw zyn, dat n 'er nooit op eenige andere wys het Vogt kunnen in krygen, ten minſten niet zon-er vry wat moeite en tyd aan te ſpillen. s zou nog deeze Uitzetting der Lugt Warmte ſlegts een zeer gebrekkelyk el zyn, in geval men zulk een Vlesje of geheel vol wil maaken, dewyl een zeer te Hitte 'er niet meer dan omtrent maar derde deelen van de Lugt kan uitdry-

En de Buizen der *Thermometers.*

 ven:

X. Les. I. Afdeel.

ven: maar men voegt 'er in zulk een ge- nog een andere Konſtgreep by, daar wy in vervolg van ſpreeken zullen, en door wiens middel men die Glazen merkelyk volkomener van Lugt ontledigen kan.

Thermometer van *Sanctorius.*

Pl. 4. *Fig.* 24.

By gelegenheid dat ik hier van *Thermometers* ſpreek, zal ik in 't voorbygaan zeggen, dat die van *Sanctorius*, in *Figuur* 24 afgebeeld, ook door middel van de Uitzettings-kragt der Lugt zyn Werkingen doet. Als men de hand legt op de Glazen Bol, die aan 't boveneind van de Buis is, wordt de Lugt, die in dien Bol is en verder de Buis tot aan N, by voorbeeld, vult, warm, zet zig uit, en doet het gekleurde Vogt naar beneden, in den Bol M wyken, terwyl men deszelfs daalen met het oog zien, en naar de Graaden, op het Plankje afgetekend, meeten kan. Wanneer zig dan vervolgens de Lugt, die men, door zyn hand op den bovenſten Bol te leggen, verwarmt had, weder verkoelt, verdikt ze zig, trekt zig in één, en het gekleurd Vogt, door het Gewigt van een Kolom van den Dampkring, die op M ſtaat,

[...]taat, gedrukt, klimt weder in de Buis om hoog tot zyn voorige plaats, gelyk men aan de Graaden van de nevenshangende Schaal, die het al ryzende doorloopt, zien kan. Van deezen *Thermometer* van *Sanctorius* zullen wy een nader berigt geeven, als wy van de Werktuigen ſpreeken, die tot het afmeeten der Graaden van Hitte en Koude dienen. X. Les. I. Afdeel.

Gelyk men een Waterſprong maakt door middel eener zamengeperſte en verdikte Lugt, kan men zig ook van derzelver verdunning en uitzettingskragt door Warmte bedienen, om aardige en voor nieuwsgierige oogen niet onbevallige Fonteintjes te doen ſpringen. Op ontelbaar verſchillende wyzen zou men dit Beginzel van Beweeging kunnen doen werken, maar dewyl een breedvoerige Lyſt van Werktuigjes, die men op die wys kan toeſtellen, buiten 't oogmerk onzer Leſſen loopen zou, zal ik my ſlegts tot twee Voorbeelden bepaalen, uit welke men over alle andere genoegzaam zal kunnen oordeelen. AB, in *Figuur* 25 afgebeeld, Waterſprong door een door Warmte uitgezette Lugt. *Pl.* 5. *Fig.* 25.

X. Les. I. Afdeel. beeld, is een zoort van ingeboogen Glaze Vles, van onder en boven open, die met haar Voet boven op het Dekſel van een Houtten Kiſtje, in de gedaante van een Vierkant Voetſtuk gevormd, vaſt ſtaat. In A heeft men een Glazen Buisje E F vaſtgevoegd, 't welk van boven in E ſpits toeloopt als een Fonteinſpuitje, en van onder by F, op eenige weinige Lynen na, tot aan den Bodem van de Vles raakt. Een andere Buis, wiens eind, op de hoogte by G, geheel open is, loopt door de engte of inbuiging van de Vles by B, daar zy aan vaſt geſmeerd is, benedenwaarts in het Kiſtje, en vereenigt zig daar met een grooten Bol, van dun Koper gemaakt, aan welken zy geſoldeerd is. Het Kiſtje C D is van binnen met Lood bekleed, en het Dekſel, dat men 'er af ligten kan, wordt 'er met Haakjes op vaſt gemaakt.

De Koperen Bol in 't Kiſtje bevat niets dan Lugt: de Vles A B is tot omtrent drie vierde met Water gevuld, en men giet door een gat in 't Dekſel, daar men een Tregter in zet, Kookend Water in het Kiſtje C D.

De

De Lugt, die in de Koperen Bol is, door het kookend Water, waar in hy gedompeld is, verwarmd, zet zig uit, en dringt door de Buis BG in de Vles AB, drukt de Oppervlakte van 't Water, dat ze daar vindt, met haar Veerkragt, en doet het dus door het klein Glazen Buisje EF, als een Fonteinſtraal, naar buiten en in de hoogte ſpringen. De Koperen Bol in 't Kiſtje moet ten minſten eens zoo groot zyn als de Fles AB; dewyl de Lugt, gelyk wy te vooren gezegd hebben, zig niet meer dan maar een derde door de hitte van kookend Water uitzet, en in het Kiſtje, daar de Koperen Bol in beſlooten is, kan het Water niet kooken, maar verkoelt min of meer aanſtonds. X. LES. I. AFDEEL.

Dus zou men ook een ſpringend Fonteinte kunnen maaken van omtrent den zelfden aart, als dat, 't welk wy te vooren beſchreeven en in *Figuur* 19 afgebeeld hebben, zo men in plaats van de Vles in 't Ydel te zetten, dezelve in kookend Water dompelde: dog dan zou het raadzaam zyn, dat men in plaats van een Glazen een Metaalen Vles PL. 2. Fig. 19.

 nam,

X. LES. I. AFDEEL.

nam, uit vrees dat anders de ſchielyke Hitte, of de geweldige Uitzetting van de Lugt, haar mogt doen berſten en in ſtukken ſpringen.

Vuurſprong.

PL. 5. Fig. 26.

Indien men een Vuurſprong maaken wil, bedient men zig van Wyngeeſt of goeden Brandewyn, en men houdt den Mond van de Vles met den Vinger of op eenige andere wys ettelyke Minuuten geſlooten, om het Vogt tyd te geeven om een weinig Warm te worden: en men ſteekt den Straal, als hy 'er uitſpringt, aan met een brandende Kaars. Zie *Figuur* 26.

Tot nog toe hebben wy doen zien, dat de Warmte de Lugt, wanneer ze vryheid heeft om zig uit te zetten, grooter van Omtrek doet worden en meer plaats beſlaan: de volgende Proefneeming zal ons kunnen leeren, dat de zelfde oorzaak haar Veerkragt doet toeneemen, wanneer ze, in haar Omtrek van alle kanten beſlooten en geſtuit, belet wordt zig uit te zetten.

IX.

X. Les, I. Afdeel.

IX. Proefneeming.

Toeſtel.

ABC is een Glazen Buis, iets meer dan er Voeten lang, omtrent een Lyn van bin-;n wyd, gekromd van onderen met een ogt, welke in een hollen Bol van dun Glas ndigt, die vier of vyf Duimen Middellyns eeft. Men laat 'er ſlegts zoo veel Kwik-lver in loopen, dat 'er de Bogt DBC oor gevuld wordt, en hetzelve, als men et Werktuig loodregt over eind houdt, beide de Armen van weêrzyde met zig lven in Evenwigt ſtaa. Men begrypt ligt, it ten dien einde de Lugt, die in den Bol, niet digter en meer zamengeperſt moet yn, dan de Buitenlugt, maar van de zelf-e geſteltenis als waar in zig die van den ampkring op 't oogenblik der Proefnee-ing bevindt. Vervolgens giet men in 't deelte AD van de Buis zoo veel Kwik, it 'er van het Waterpas, dat is, de Lyn C af te rekenen, een Kolom van 28 Dui- PL. 5. Fig 27.

X. LES. I. AFDEEL.

men in ſtaa, en dompelt dan het ganſche benedenſte gedeelte in kookend Water, zo diep, dat de Bol geheel onder Water is.

Uitwerkzels.

Als men het Werktuig dus in 't Kookend Water gedompeld houdt, klimt het Kwik in dien langen Arm DA 18 Duimen en eenige Lynen hooger, 't welk met de voorgaande 28 Duimen een Kolom maakt van omtrent 46 Duimen, van de Waterpas Lyn met de hoogte, waar op het in den korten Arm ſtaat, af te rekenen.

Ophelderingen.

De Hitte van Kookend Water vergroot de Veerkragt der Lugt een Derde.

Zoo lang 'er geen Kwik is, dan in den Bogt DBC, en hetzelve in beide de Armen van de Buis even hoog ſtaat, maakt de Lugt, die in den Bol is, door haar Veerkragt Evenwigt met de Drukking van den Dampkring, die men, onder 't doen der Proefneeming, aan 't Gewigt van een Kwikkolom van 28 Paryſſche Duimen gelyk ſtelt te zyn.

De

)e 28 Duimen Kwik, die men 'er vervol- ens in den langen Arm bygiet, verdubbelen erhalven, volgens deeze veronderſtelling, ie Drukking des Dampkrings, en byge- olg ook de Digtheid der Lugt, die zig in en Bol bevindt. Indien nu deeze Lugt, us tot een dubbele Digtheid zamengeperſt, ı zoo in kookend Water gedompeld, in aat geſteld wordt, om nog 18 Duimen en Lynen Kwik meer te kunnen draagen en houden, is dit een gewis teken, dat die ap van Hitte haar Veerkragt een derde rooter maakt: want 18 Duimen en 8 Ly- n zyn juiſt een derde van 56 Duimen, dat , het Gewigt van een dubbele Dampkrings rukking, daar die Lugt van den Bol voor : Indompeling meê belaaden was.

X. Les. I. Afdeel.

Dewyl de 18 Duimen en 8 Lynen Kwik- ilver in den langen Arm opklimmen ten ſten van de hoeveelheid Kwik, die zig den korten Arm en deszelfs Bol bevindt, reekt het van zelf, dat de heet gemaakte ugt altyd een weinig grooter van Omtrek oet worden, en wat meer plaats beſlaan

Waarom die Vergrooting een weinig minder ſchynt.

dan

X. Les. I. Afdeel. dan toen ze nog koud was: en dat wel om deeze twee redenen. 1. Om dat het Kwikzilver, 't welk uit deezen in den anderen Arm overgaat, dezelve een weinig ruimte maakt en plaats geeft om zig uit te zetten. 2. Om dat het Glas zelf zig door die Hitte uitzet, en de inhoud van den Bol daar door onvermydelyk eeniger maate grooter moet worden, gelyk wy elders nader zullen doen zien. Dit is oorzaak, dat, dewyl de Lugt op die wys min of meer in Digtheid afneemt en verdund wordt, het vermogen van haar Veerkragt, door de Hitte vergroot, niet volkomen zoo ſterk zyn kan, als het weezen zou, zo ze net den zelfden Omtrek en Digtheid bleef behouden. De opklimming van de Kwikkolom boven de 28 Duimen gaat daarom ook nooit tot de volkomen Hoogte van 18 Duimen en 8 Lynen; dog het verſchilt egter zeer weinig, indien men een Buis neemt, die in vergelyking van den Inhoud van den Bol zeer naauw en klein van Inhoud is.

Giſſing Het is derhalven een ontwyffelbaare waarheid

...heid, dat het vermogen van de Veerkragt der Lugt door de Hitte van kookend Water een Derde grooter wordt. Maar wat is nu de oorzaak van dit Verſchynſel, en hoe komt het dat de Lugtdeeltjes, wanneer ze ...t gemaakt worden, meer ſtevigheid, ...t en ſterkte krygen? Dit is iets, 't welk de Ondervinding niet leert. Men zou ... door op vry waarſchynlyke giſſingen ...t te redeneeren, kunnen zeggen, dat de ...ing der Hitte, gelyk wy reeds voor... hebben aangeroerd, beſtaat in een on...ſe menigte van kleine Deeltjes, die, ...een ſnel bewoogen en geſchokt, in de ...amen doordringen. „ Wanneer dee... Deeltjes zig in een Klomp Lugts men...n, openen en ontwikkelen zy de Slangs...s loopende Reepen of Plaatjes, waar de Lugt ſchynt zamengeſteld; niet al...n om dat zy, als zoo veele nieuwe en ...eemde Lighaamen, zig tuſſchen dezel...indringen en plaatsdoen maaken; maar ...k wel inzonderheid, om dat het Lig...ampjes zyn, die in een geduurige en ge-

„ wel-

X. Les. I. Afdeel. hoe de Hitte de Veerkragt der Lugt vergroot.

Histoire de L'Academie des Sciences 1702. p. 3.

Lames Spirales

X. Les. 1. Afdeel.

„ weldige beweeging zyn. Dit is [illegible]
„ dat die Lugt zig uitzet en gro[illegible]
„ Omtrek wordt. Maar zo die Lu[illegible]
„ plaats beſlooten is, zoo dat ze nie[illegible]
„ zetten, zullen de Vuurdeeltjes, d[illegible]
„ houdelyk werken om de Slan[illegible]
„ Reepjes te openen en te verwyderen[illegible]
„ dezelve nu niet openen en verder [illegible]
„ deren kunnen, derzelver Veerk[illegible]
„ vermogen doen toeneemen, die, [illegible]
„ de Reepjes vryelyk openen konden, [illegible]
„ zwakken zou en eindelyk geheel op[illegible]
„ den. Wanneer de Lugt verdikt en [illegible]
„ mengeperſt is, bevindt zig binnen [illegible]
„ zelfden Omtrek van plaats een grooter
„ getal van Lugtdeeltjes, en zullen d[illegible]
„ ven de Vuurdeeltjes, die 'er in en door
„ dringen, ook hun Werking op een grooter
„ ter getal van Deeltjes kunnen oeffenen[illegible]
„ dat is, of een ſterker uitzetting in de
„ Lugt, of eene grooter vermeerdering
„ van derzelver Veerkragt veroorzaaken.
„ Maar wanneer nu de Lugt met een zwa[illegible]
„ der Gewigt belaaden is, is zy ook [illegible]

ker verdikt en in een geperſt; *x. LES, 1. AF-DEEL.*
ygevolg, indien ze zig, gelyk
eronderſtelt, niet kan uitzetten,
elfde Graad van Hitte haar Veer-
naar Evenredigheid ook ſterker ver-
en".

Gevolgen.

het beloop van dergelyke Proefnee- *Algemeene Regel van de vergrooting van de Veerkragt der Lugt.*
, als de voorgaande, zal men ge-
orden, dat de Vergrooting, die de
an Kookend Water in de Veerkragt
gt te weeg brengt, gelyk is aan een
an 't Gewigt, daar de Lugt op dien
ê belaaden is; indien men die Proe-
et in den Herfſt of in de Lente, dat
argetyden, wanneer de Lugt gemaa-
als op den middelgraad is, tuſſchen
otſte Hitte en de grootſte Koude.
u dan de Lugt, die wy inademen,
et een Gewigt, gelyk aan dat van een
lom van omtrent 28 Duimen belaa-
dien ze door Kookend Water heet
werde, het vermogen van haar
Veer-

X. Les. I. Afdeel. Uitwerking van een Kachel op de Lugt van een Vertrek.

Een Kachel verdunt zeker van het Vertrek, waar in ze ge om dat die Lugt nooit zoo di mer beſlooten is, dat ze nie gemeenſchap heeft met de B Reeten en Togtgaten, die n of daar aan Deuren en Venſ de Lugt vryheid laaten om 'er buiten uit te zetten, en dus y Maar deeze yler Lugt, een der Digtheid hebbende, da Dampkring, maakt egter Eve zelve, dewyl ze te gelyk m een hoogen Trap van Veerkr haar in ſtaat ſtelt om de Dr Buitenlugt te weerſtaan en De zelfde oorzaak, die de Di dert, vermeerdert naar eve Veerkragt, en het één vergoe

Van een Vuur onder een Schoorſteen op de Haardſtée.

Maar geheel anders is 't me gen, als men op een Haardſte onder een Schoorſteen. De zig en wordt yler door de zonder dat haar Veerkragt d

X. Les. 1. Afdeel.

...rdt. Het Evenwigt raakt daarom ook ...el haaſt verbroken tuſſchen de twee Ko...ommen van den Dampkring, die op de beide openingen van den Schoorſteen ſtaan. De Lugtkolom, die beneden op den mond of ...oezem van den Schoorſteen drukt, en haar ...olkomen Digtheid heeft, weegt de andere die ...oor de Warmte eenigermaate verdund is, ...ver, en een Stroom van Lugt vloeit 'er on...phoudelyk door den Schoorſteen van on...er naar boven. Dit is naamelyk de ge...oone Loop, en dien men doorgaans plaats ...iet hebben: mogelyk zullen wy elders ge...genheid vinden, om nader onderzoek te ...oen op de oorzaaken, die dat Uitwerkzel ...omtyds belemmeren, en de Lugt noodzaa...ken om door den Schoorſteen naar beneden ...e daalen.

Denkbeeld van de Ademhaaling.

Onder de menigvuldige gebruiken, waar ...oe de Lugt ons dient, is 'er geen algemee...er, merkwaardiger, en noodzaakelyker, ...an dat, het welk wy *Ademen* of *Ademhaa...en* noemen. Omtrent vyftig maal in yder ...linuut gaat de Borſt op en neêr, en door

X. Les. 1. Afdeel.

die beurtelingſche Beweeging, welke ... kwalyk naar die van een Blaasbalg, als ... 'er Wind meê maakt, gelykt, zet ze zig ... en trekt zig weder in. Als de Borſt zig ... zet en verwydert, ontvangt zy de ... lugt, die, door het Gewigt van den D... kring gedrukt, tot in de Blaasjes en Pyp... van de Long doorgaat: als ze zig ... gens weer intrekt en daar door ver... wordt de Lugt, die ze nu in die ... heid niet meer bevatten kan, naar buiten ge... dreeven, voerende de Dampen, waar ... ze belaaden wierd, met zig weg. De eene ... deezer twee Werkingen noemt men *Inade-men*, de andere *Uitademen*, en beide zyn ze tot behoud van 't Leeven zoo noodzaakelyk, dat 'er geen Dier is, 't welk niet onvermy-delyk ſterven moet wanneer men het deeze dubbele Beweeging belet, of 't zelve berooft van een Lugt, welke in ſtaat is, om die Be-weeging aan den gang te houden: gelyk men in de volgende Proefneemingen zien kan.

X. PROEFNEEMING.

X. LES. I. AFDEEL.

Toeſtel.

en zet een Duif of eenigen anderen Vo- onder een grooten Ontvanger op de :pomp, en doet verſcheiden ſlagen met Zuiger om de Lugt allenskens te ver- ıen en yler te maaken.

P L. 5. Fig. 28.

Uitwerkzels.

Een Vogel onder de Lugt-pomp.

s de Lugt in den Ontvanger omtrent de van haar gewoone Digtheid verlooren :, krygt de Vogel Stuiptrekkingen: dik- braakt hy, of maakt drek: en, zo men tgaat met 'er nog meer Lugt uit te Pom- of hem ſlegts eenige Minuuten in dien laat, is hy onherſtelbaar verlooren, en ven kwyt. Maar, zo men hem ſchielyk Lugt geeft, herſtelt hy zig allenskens. herſtelling egter, om de waarheid te :n, is doorgaans van geen langen duur; :lden heb ik Vogels, of zelfs andere :n gezien, die deeze Proef lang over- :n.

X. LES. I. AFDEEL.

XI. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 5. *Fig.* 29.

Men doet een klein leevend Viſchje in een groot Glas, dat byna vol Water is, en zet 'er een grooten Ontvanger over heen.

Uitwerkzels.

Een Viſchje onder de Lugtpomp.

Naar maate dat men de Lugt uit den Ontvanger pompt, ziet men van onder de Schubben van 't Viſchje, uit deszelfs Kieuwen en Bek, Lugtblaasjes voor den dag komen. Het Viſchje houdt zig by de Oppervlakte van 't Water, zonder naar beneden te kunnen komen. Het ſterft 'er eindelyk, dog niet dan na verloop van eenige Uuren, die men 't in dien ſtaat op de Lugtpomp laat. Als, 't zy voor, 't zy na zyn dood, de Lugt weer in den Ontvanger gelaaten wordt, zinkt het naar den Bodem van 't Glas, en kan nooit weder opſtygen naar de Oppervlakte van 't Water.

V. LES. I. AFDEEL.

Opbelderingen.

Denkbeeld van de Werking der Lugt tot het Leeven.

Het Dierlyk Leeven beſtaat voornaamentlyk, gelyk men weet, in de beweeging van : Hart en den omloop van 't Bloed. Indien nen nu de ſchranderſte Ontleedkundigen zal geloof geeven en uit derzelver Waarneemingen en Proeven oordeelen, houdt de Ademhaaling het een en 't ander in ſtand: 't zy dat de Lugt, die door 't Gewigt van den Dampkring in de Longen gedreeven wordt, tot een Tegenwerkſter ſtrekke van de Spieren, van welken de Natuur zig tot het Inademen bedient, en de Vaten, werwaarts het Bloed door de zamentrekking van 't Hart gedreeven was, drukkende, hetzelve naar dien Bronader te rug doet vloeijen, om vervolgens naar andere Deelen van 't Lighaam gevoerd te worden: 't zy dat de Lugt verdeeld en door *Doorzyging*, om zoo te ſpreeken, gekleinſt, zig menge met het Bloed, en het door haar Veerkragt leevendigende, teffens met hetzelve omloope: een Dier al thans,

Filtré. M. MERY, *Memoir. de l'Acad. des Scienc.* 1700. p. 211.

X. LES. I. AFDEEL.

thans, dat niet kan Ademhaalen, kan niet in 't Leeven blyven.

Oorzaak van den dood der Dieren in 't Lugtledige.

De Vogel, in een merkelyk verdunden yler Lugt geplaatſt, kan niet Ademhaalen, om dat die Lugt, van den Dampkring afgeſcheiden, met deszelfs Gewigt en Drukking geen gemeenſchap meer heeft, en haar Veerkragt, zoo wel als haar Digtheid, ſterk verminderd is. Vergeefs zet zig de Borſt uit, de Vloeiſtof, die 'er gewoon was in gedreeven te worden, ontbreekt het nu aan Kragt en genoegzaam vermogen: de dubbele Beweeging, die men Ademhaalen noemt, kan derhalven geen plaats meer hebben, dewyl men van de twee Kragten, die zulks gewoon waren uit te werken, de eene of weggenomen heeft, of verzwakt; het Gewigt, naamelyk, van den Dampkring of de Veerkragt der Lugt.

Andere Oorzaak: de Binnenlugt des Lighaams.

Een andere oorzaak, die een Dier doet ſterven in 't Ydel, is dat de Lugt, die het op verſcheiden plaatſen inwendig in 't Lighaam heeft, en zelfs in zyn Vogten, zig ſterk

k uitzet, zoo dra ze door de Drukking X. LES. I. AFDEEL.
de Buitenlugt niet langer bedwongen en ;engehouden wordt. Want al die verſchei- Vakjes Lugt, nu een merkelyk grooter mmetrek, dan zy in hun natuurlyken ſtaat loegen, aanneemende, drukken en bree- n *dikwils* de Deeltjes, waar in ze zig ge- ikkeld en beſlooten vinden; of maaken erſtoppingen in de Vaten en ſtremmen den oop der *Vogten*. *Dit* is ongetwyffeld ook oorzaak, waarom de Dieren, die men eze zoort van Proeven doet ondergaan, orgaans braaken of drek maaken; de Lugt, amelyk, in de Ingewanden of in de Maag n het Dier beſlooten, dryft, als ze zig gint uit te zetten, het nog niet verteerde edſel, of den Drek, die haar den door- ıg belemmeren en ſtoppen, voor zig weg ar buiten.

Dat 'er inderdaad Lugt zy binnen in 't Het hovendryven der Viſſchen in 't Ydel.
;haam der Dieren, en zelfs van de zulke, de Natuur geſchikt heeft om in 't Wa- te leeven, kan niemand in twyffel trek- ı; dewyl men de Lugtblaasjes uit de Vis-

X. Les. I. Afdeel.

ſchen zeer zigtbaar en menigvuldig voor den dag ziet komen, naar maate dat men de Lugt uit den Ontvanger pompt. Het is zeer waarſchynlyk, dat de Waterdieren, en de zulke die in 't Water beide en op 't Land leeven kunnen, op een wys Ademhaalen, die merkelyk verſchilt van die der andere Dieren, welke onophoudelyk in de Lugt leeven; om dat de berooving van die Hoofdſtof hen op verre na zoo ſchielyk niet doet ſterven: maar 't geen hun dood in 't Ydel het meeſt verhaaſt, ſchynt hun inwendige Lugt te zyn, die zig uitzet, en alles in wanorde brengt. Dat dubbel Lugtblaasje, 't welk men in de Karpers en in de meeſte andere Viſſchen vindt, zet zig dan ook, by die Proefneeming, uit, en doet het Lighaam van 't Dier zwellen. Hierom dryft het, zoo lang het in 't Ydel is, in weerwil van al zyn poogingen boven, dewyl het alsdan ligter is, dan de Klomp Water, wiens plaats het beſlaat: maar zyn Lighaam krimt weer in, als men de Lugt weder in den Ontvanger laat, en het Dier zinkt tegen wil en dank

ſink naar beneden, om dat het Blaàsje, door zig zoo ſterk uit te zetten, een gedeelte van zyn Lugt verlooren heeft, en de overige Lugt, die 'er nog in gebleeven is, als zy weer haar voorgaande Digtheid, gelyk aan die van den Dampkring, aanneemt, het Blaasje niet meer, als voorheên, vullen kan: gelyk men bevinden zal, als men 't Lighaam van het Viſchje open ſnydt.

X. LES. I. AFDEEL.

Gevolgen.

Uit deeze myne Ophelderingen der twee voorgaande Proefneemingen ziet men, dat de Dood der Dieren, die men in 't Ydel plaatſt, ontſtaat uit twee voornaame oorzaaken: uit gebrek, naamelyk, voor eerſt, van Ademhaaling; en ten anderen, door de Uitzetting van de Binnenlugt, die inwendig in hunne Lighaamen beſlooten is. Dewyl de onderſcheiden Geſlagten en Zoorten van Dieren niet alleen door hun uiterlyke gedaante, en door elks byzonderen aart, van elkanderen verſchillen, maar ook door het maakzel, het getal, en de grootte van hun in-

Het een Dier leeft langer in 't Ydel dan 't ander.

X. Les. I. Af-deel.

inwendige Deelen, is het zeer waarſchynlyk; dat alles, wat Ademhaalt, niet eveneens op de zelfde wys Ademhaalt; dat zommige Dieren een ſneller en ruimer Ademhaaling, en daar toe een vryer en zwaarder Lugt noodig hebben; en dat andere in tegendeel langzaamer Ademhaalen, en zig, ten minſten voor een zekeren tyd, met een ligter en yler Lugt behelpen kunnen. Dit is ongetwyfeld de reden, waarom van dat eindeloos Getal van Dieren van verſchillende Zoorten, door Boyle, de Akademie van *Florence*, Derham, Musschenbroek, en zoo veel andere Natuurkundigen, op deeze Proef van 't Ydel gebragt, zommige binnen de dertig of veertig Sekonden ſterven; gelyk genoegzaam alle Vogels, de Honden, de Katten, de Konynen, de Muizen, en ontelbaare dergelyke meer: terwyl andere weder een Ydel van verſcheiden Uuren agter een verdraagen kunnen; als de Viſſchen, de meeſte Kruipende Dieren, en boven al de Kikvorſch, die zomtyds deeze Proef een ganſchen dag zonder te ſterven doorſtaat. Want dewyl

De Kikvorſch.

dee-

deeze laatſte Dieren zonder ongemak in 't Water leeven kunnen, kan men niet zeggen, dat zy een Ademhaaling, van den zelfden aart, als die der Landdieren, noodig hebben om te leeven: en mogelyk zouden zy het Ydel nog wel langer kunnen doorſtaan, indien ze 'er niets anders in te lyden hadden dan het enkel gebrek van Lugt, en indien die Lugt, welke ze inwendig in 't Lighaam hebben, door haar ſterke Uitzetting, de Huishouding der Deelen niet in verwarring bragt. Dit laatſte komt my daarom zeer gelooflyk voor, om dat men hen in 't Ydel altyd geweldig ziet opzwellen, en om dat men hunne Longen na hun dood altyd ſlap, neêrgeſlaagen, en zwaarder bevindt dan het Water. X. LES. I. AFDEEL.

Een andere Reden, die men nog tot ſtaaving van deeze gedagten zou kunnen bybrengen, is dat byna alle Gekorven Diertjes, of *Inſekten*, de zulke zelfs die in de vrye en open Lugt gewoon zyn te leeven, gelyk de Kapelletjes, de Vliegen, de Kevers, en dergelyke, een zeer langen tyd, en De Inſekten.

zom-

X. Les. I. Afdeel.

zomtyds verſcheiden dagen zelfs agter een, zonder Lugt in 't Ydel leevendig kunnen blyven; ongetwyffeld om dat zy maar zeer weinig Lugtdeeltjes inwendig in 't Lighaam hebbende, die geen merkelyke uitzetting veroorzaaken kunnen, het Ydel hun niet doodelyk worden kan dan enkel door gebrek van Ademhaaling; en deeze kleine Diertjes waarſchynlyk wel een geruimen tyd zyn kunnen zonder dat zy, ten minſten een dikker en zwaarder zoort van Lugt, behoeven in te ademen.

Alle Dieren zelfs Viſſchen hebben Lugt noodig.

Men moet egter toeſtemmen, dat het de Natuurlyke ſtaat en eigenſchap van al die Dieren is zonder uitzondering, dat zy Lugt inademen, en dat men hen geweld doet, als men hen van dezelve berooft. Men ziet de Viſch in de Vyvers van zelve naar de Oppervlakte van 't Water ſchieten, om nieuwe Lugt te ſcheppen, en die, welke hy te vooren ingeademd had, weer uit te werpen. De Natuurkenners ſtemmen daar in over een, dat de Viſſchen de Lugt, die in 't Water bevat en verſpreid is, weeten

naar

X. Les. I. Afdeel.

maakt ze, twee of drie Weeken agter een, ver-
met Kruim van Brood, in Melk geweekt.
Zoo dit verhaal zonder eenige vergrooting,
en in alle zyne omſtandigheden waar is,
blykt 'er onweêrſpreekelyk uit, dat de Lugt
de Viſch om te leeven noodiger is dan het
Water zelf, en dat men zig van die Eigen-
ſchap zomtyds met voordeel zou kunnen be-
dienen (*).

Verſchil van Ademhaaling in Jonge en Volwasſen Dieren.

Eenige Schryvers hebben aangemerkt;
dat de Honden, de Katten, de Konynen en
dergelyke Dieren meer, als ze nog zeer jong
en maar pas geboren zyn, in 't Ydel zoo
ſchielyk niet ſterven als wanneer ze reeds
volwaſſen zyn: 't welk daar uit voortkomt;
dat deeze laatſte de Ademhaling onvermy-
de-

(*) Ik heb deeze Proef tweemaalen ondernomen, dog vrugteloos: zonder nogtans iets met eenige zekerheid daar uit te kunnen beſluiten. Want de Karpers, daar ik my tot dit einde van bediende, waren, door een vry lange Reis, merkelyk afgemat en verzwakt, of, zedert dat zy uit het Water waren geweeſt, niet met genoegzaame voorzorg en behoorlyk behandeld Ik heb hun nooit iets kunnen doen inſlokken, en zy ſtierven binnen de vier en-twintig Uuren. N.

...delyker noodig hebben, dan de eerſte. Om dit verſchil in beiden wel te begrypen, moet men weeten, dat 'er voor de Geboorte maar één Omloop van bloed is, dien Moeder en Vrugt met elkandere gemeen hebben. In de Vrugt, die dan nog geen ademhaalt, vloeit het bloed uit het Regter Oor van 't Hart naar 't Linker door een opening, die de Ontleedkonſtenaars het *Eirond Gat* noemen, en zonder dat het door de Long behoeft te gaan, tot welke de Lugt nog geen toegang heeft. Maar na de geboorte ſluit zig deeze opening of Eironde doortogt allenskens toe, en de Ademhaaling wordt noodzaakelyk, om de Blaasjes van de Long te doen uitzetten, en het bloed in 't jong Schepſel, nu van zyn Moeder afgeſcheiden, op de zelfde wys te doen omloopen, als de Ademhaaling van de Moeder het te vooren deedt omloopen in beide. Hierom kan men ook veeltyds weeten, als men de Long van een Jonggeboren Kind in 't Water legt, of het Kind dood ter waereld gekomen is, dan of het nog geleefd en geademd heeft na de geboor-

X. LES. I. AFDEEL.

Trou Ovale. Foramen Ovale

V. LES. I. AFDEEL.

te: want zo de Long boven dryft, is 't een teken, dat 'er Lugt in is, en dat het Kind bygevolg leevend ter waereld is gekomen; dewyl het niet dan na de geboorte Lugt heeft kunnen inademen. Dit is een Proef, daar de Vierſchaar zig voorheen van gewoon was te bedienen in het regtsgeding over een Moeder, die beſchuldigd werdt haar Kind omgebragt te hebben, en zig daar meê tragte vry te pleiten, dat het Dood ter waereld gekomen was. Doch men heeft zedert waargenomen, dat in zommige gevallen de Long van een ongeboren Vrugt dryven kan op 't Water, en die van een Jonggeboren Kind, in tegendeel, zinken; 't welk die Proef, zeker, veel te twyffelagtig maakt, om 'er een Vonnis van dat belang op te gronden.

Voorbeelden in Drenkelingen. *Hiſtoire de l'Acad. des Scienc. 1700 p.40.*

Verſcheiden Ontleedkonſtenaars beweeren; dat zy het Eirond Gat nog open gevonden hebben in Volwaſſen Menſchen. Door middel van deeze Waarneeming, die nooit byna is tegengeſproken (*), zou men gevoeg-

(*) CHESELDEN, die beroemde Ontleedkundige van

gelyk zommige Voorvallen kunnen oploſſen, wier verhaal anders by de ligtgeloovigſte Lieden zelfs bezwaarlyk ingang zou vinden. Van dien aart is, by voorbeeld, de geſchiedenis van dien Tuinier van *Troningholm* in *Zweden*, die men zegt dat 16 Uuren agter een, diep in 't Water en onder 't Ys gelegen heeft, zonder te verdrinken (†): en die van een zekeren LAURENS JONAS, die 'er X. LES. I. AFDEEL.

Londen, beweert, dat alle Ontleeders, die meenen, dat zy het Eirond Gat gevonden hebben in Volwaſſen Menſchen; misgezien hebben, en de opening van de *Kransaders* voor dat Gat aangezien. *Derhami Theolog. Phyſic. Liv.* 4. *C.* 7. *Remarq.* 15. N. *Veines Coronaires*
[Van dit Eirond Gat, deszelfs Gebruik in de Vrugt en den omloop des Bloeds, in dezelve en de Moeder voor de Geboorte, daar de Heer NOLLET ſtraks van ſprak, kan de Leezer, ter Opheldering, een nader beſchryving vinden in de *Phyſiologia* blad. 525 en volgende; uitgegeeven by K. *van Tongerlo*, 1758.]

(†) Een *Zweedſch* Heer, zoo aanzienlyk door zyn Geboorte, als beroemd door zyn goeden ſmaak en luſt tot de Weetenſchappen, heeft my verzekerd, dat die Voorval overal in *Zweden* voor een waare Geſchiedenis doorgaat; maar dat het te *Stromsholm*, de gewoone verblyfplaats van 't Hof, en niet te *Troningholm*, gebeurt is. M.

X. LES. I. AFDEEL. *De Aëris, & Aliment. def.* C. 10.

'er, zegt men, wel zeven Weeken in bleef,
en het leeven behieldt: beide deeze Geſchie-
deniſſen worden van *Pechlin* verhaald op ge-
tuigeniſſen, die egt en geloofwaardig ſchy-
nen. Ik voel aan my zelven, d
wat moeite zal hebben om 'er zig
van te laaten overtuigen; maar egt
het waar is, dat men in leeven k
zoo lang het Bloed zyn omloop bl
den, dat het Bloed zyn vryen loop
dat men Lugt behoeft in te ademen,
den kan in hun, die het Eirond
open hebben, en dat men wezend
Gat in reeds Volwaſſen Menſchen
gevonden heeft, kan men dan met
beweeren, dat het onmogelyk is, d
gelyke buitengewoone Gevallen ooit
gebeurd zyn?

In Gehangenen.

Minder bezwaarlyk zal men geloo
kunnen, 't geen men van verſcheiden M
ſchen verhaalt, die of door Vonnis va
Geregt, of anderzins, gehangen; na da
afgeſneeden waren nog leevend be
zyn. Van dergelyke Gevallen kom

ieer Voorbeelden, dan van de ſtraksgemel- X. LES.
:, voor, en veele van dezelve zyn met ge- I. AF-
oegzaame getuigeniſſen bekragtigd. Nog- DEEL.
ns loopen 'er ongetwyffeld in de gehange-
:n meer oorzaaken des Doods zamen, dan
de Drenkelingen. De Strop die de Vaten
in den Hals drukt en toeknypt, de Kragt die
r op dat deel geſchiedt, zoo door de gan-
he Zwaarte des Lighaams, als door de
rukking, die 'er by gedaan wordt; de ver-
heiden beweegingen, en wat 'er meer by-
omt om den Dood te verhaaſten: indien
ien egter, in weerwil van dat alles, van tyd
t tyd eenige van die ongelukkigen in 't
eeven ziet blyven, en weer bekomen (*);
zou

(*) Die gehangene blyven in 't leeven, of om
.t de Verworging niet lang genoeg geduurd heeft,
n het beginſel van Leeven en beweeging in hun
vernietigen en te eenemaal te doen ophouden:
om dat de Strop, in plaats van de Ringen van
Longpyp of *Lugtader* toe te trekken, al zyn Kragt
daan heeft op het zoogenaamde *Schildvormig* *Trachee.*
:aakbeen, 't welk men doorgaans den *Knoop van* *Aſpera arteria.*
s Gorgel noemt, en in zommige Lighaamsgeſtel- *Scutiforme*
n een zeer grooten weerſtand kan doen: dit is
rzaak dat 'er eenige opening en doortogt over-

 blyft,

X. LES. I. AFDEEL.

zou ik zeer geneegen zyn om te gelooven; dat men veel Drenkelingen zou kunnen behouden, die maar een korten tyd in 't Water gelegen hebben, en die men op zeer onwiſſe en twyffelagtige tekenen voor dood aanziet, of door 't aanwenden van verkeerde hulpmiddelen verder om hals helpt (*). Door verkeerde Hulpmiddelen verſta ik, onder anderen, dat men hen 't onderſt boven met het hoofd om laag houdt, en dat dikwils in een Koude Lugt: ongetwyffeld ware het beter, dat men het bloed weder in order en beweeging bragt, door middel van een zagte Warmte, van geeſtryke Dranken, van Wryvingen; en door hen in een natuurlyken en gemakkelyken Lighaamsſtand te plaat-

blyft, en de Ademhaaling niet te eenemaal geſtuit en benomen wordt. N.

(*) [De NederduitſcheLeezer kan, inzonderheid, over de Drenkelingen, de oorzaaken van derzelver Dood, middelen van Herſtelling, en merkwaardige Voorbeelden daar van, nazien; het I Deel van de *Uitgezogte Verhandelingen*, bladz. 174. En de Bedenkingen van den Heer J. ENGELMAN over de *Verſtikkingen* en *Verſtikten*, in het IV Deel der Hollandſche Maatſchappy. bladz. 310.]

plaatſen: want het Water, dat ze ingezwolgen mogen hebben, is niet veel van belang; en 't geen ze 'er van in de Maag hebben gekreegen, maakt hun gevaarlykſte Kwaal niet uit, en vereiſcht de ſpoedigſte hulp niet.

X. LES. I. AFDEEL.

Belemmerde Ademhaaling in een verdikte Lugt.

Gelyk de Ademhaaling de Dieren in het Ydel, of in een ſterk verdunde en zeer Ylgemaakte Lugt benomen wordt, zoo wordt ze hun ook bezwaarlyk en benaauwd gemaakt in een Lugt, die ver boven haar gewoonen natuurlyken ſtand verdikt is. De Heeren DERHAM en MUSSCHENBROEK hebben Viſſchen en Vogelen geplaatſt in een Lugt, die twee of driemaal meer Digtheid had dan de gemeene Lugt van den Dampkring, die wy inademen, en die Dieren ſtierven 'er doorgaans binnen 5 of 6 Uuren tyds. Ongetwyfeld deed men hunne Lighaamsgeſtellen geweld aan, door dus het Evenwigt tuſſchen de inwendige Binnenlugt hunner Lighaamen en die, welke hen van buiten omringde, te breeken: en zy zouden zekerlyk nog merkelyk meer te lyden gehad hebben, indien zy in een bovengemeen ſterk

X. LES. I AFDEEL.

zamengeparſte Lugt gezet waren geworden. Doch men zal bezwaarlyk geloven kunnen, dat die twee of driemaal verdubbelde Digtheid der Lugt alleen de Hoofdoorzaak van hun dood geweeſt zy; zoodra men weet, dat Dieren van die Zoorten doorgaans niet veel langer gewoon zyn in 't leven te blyven in een Lugt, die van de zelfde Digtheid en gemaatigdheid is als die van den Dampkring, zo dezelve ſlegts beſlooten is, en niet vernieuwd wordt.

En inzonderheid in een beſlooten Lugt.

Dit is iets, 't welk door de ondervinding ten overvloede geſtaafd is, en van de Natuurkundigen op verſchillende wyzen verklaard en begreepen wordt. Zommigen, en deeze maaken wel het grootſte getal uit, beweeren, dat de Lugt, die men ingeademd heeft, belaaden is met Dampen en Uitwaasſemingen, van welke zy het Bloed gezuiverd heeft; en dat zy in dien ſtaat niet weer ingeademd kan worden, zonder een al te groote menigte en overmaat van die ſchadelyke Deeltjes by één te voeren, die den omloop van bloed en Vogten ſtremmen en het Dier

doen

ſen ſtikken. Anderen, die met reden van X. LES.
ſdagten zyn, dat de Lugt niet bekwaam en I. AF-
geſchikt is tot Ademhaaling, dan voor zoo ver DEEL.
ze Veerkragtig is, gelooven dat dezelve, door
haar verblyf, dat ze in dien tuſſchentyd in
de Longen of in de Bloedvaten houdt, een
groot gedeelte van haar Veerkragt verlieſt;
en dat zy derhalven, om een natuurlyke en
gezonde Ademhaaling te verleenen, eerſt of
vernieuwd moet worden, of van die vreem-
de en *ongelykſlagtige* Deeltjes gezuiverd, daar *Hétérogénés*
ze zigtbaar meê belaaden is, op 't oogen-
blik, dat men haar uitademt. Men kan over
dit onderwerp verder den Heer HALES na-
zien in zyn *Groeiende Weegkunde*, Hoofdſt. bladz.
VI. de 107 en volgende Proefneemingen, 193.
daar men verſcheiden zeer fraaie Aanmerkin-
gen en Waarneemingen over dit ſtuk vin-
den zal.

Doch welke van deeze twee oorzaaken ook Gevaar
de waare zy, men doet altyd voorzigtig, der plaat-
dat men zig niet waage in een Lugt, die ſen daar
men vermoedt dat met een groote menigte een be-
van Uitwaaſſemingen, inzonderheid de zul- ſmette Lugt heerſcht.

X. LES. I. AF-DEEL.

ke, die van een Zwavelagtigen aart zyn, belaaden en beſmet is. De Rioelen en Secreeten, die lang geſlooten gelegen hebben, de onderaardſche Gangen en Pypen der Mynwerken; digt beſlooten Vertrekken, daar men geglommen Koolen in gezet heeft; de Kelders zelfs, in welke nieuwe Wyn of Bier te geſten legt, zyn zeer gevaarlyk. Men kan 'er de blyken en voorbeelden van zien aan die berugte Grot van *Italië*, daar geen Hond of eenig ander Dier een enkele Minuut in blyven kan, zonder te ſtikken (*); aan dat zoo merkwaardig als Doodelyk toeval te *Chartres*, in den Kelder van een Bakker gebeurd, waar in zeven Menſchen de een na den anderen ſchielyk verſtikt bleeven, door den damp van glimmende Koolen: en eindelyk aan een groot Getal van Werklieden,

Camerarius in epiſt. Taurinenſibus.

Hiſtoire de l'Academ. des Scienc. 1710. p. 17.

(*) [De Heer NOLLET zal buiten twyfel hier de *Grotto del Cani* by Napels op 't oog hebben, waar omtrent hy zyn eigen Waarneemingen in de *Phil. Tranſactien* heeft medegedeeld, die aantoonen, dat dit veel te ruim en onbepaald geſproken zy. Zie de *Hedend. Hiſt.* of *Tegenw. Staat van Italie*, II. Deel, H.]

den, die men weet dat op die wys zyn omgekomen, 't zy in 't uitgraaven van holen en kuilen, 't zy in 't ſchoonmaaken van oude Putten en Waterbakken. Het gebruik der Kachels kan zelfs, inzonderheid in 't begin, gevaarlyk zyn, als ze men ze ſterk ſtookt, en dezelve van Yzer of Koper gemaakt zyn: dit laatſte Metaal inzonderheid kan de Lugt met zeer ſchadelyke Uitwaasſemingen beſmetten.

X. LES, I. AFDEEL.

Nut en noodzaakelykheid van de Vernieuwing der Lugt.

Niet alleen raadt ons de Voorzigtigheid deeze en dergelyke plaatſen, daar een vergiftigde en beſmette Lugt heerſcht, wier Uitwerkzels zoo ſchielyk en onweerſtaanbaar zyn, zorgvuldig te vermyden: maar men zou ook billyk die Voorzigtigheid zoo ver mogen laaten gaan, dat men de Lugt, die men genoodzaakt is in te ademen en niet vermyden kan, zuiverde of ten minſten vernieuwde. Waarom, by voorbeeld, zou men die voorzorg niet gebruiken op de Schepen, in Schouwburgen, in de Mynen, in de Gaſt- en Ziekenhuizen? Verſcheiden Kundige en Geoeffende Natuurkenners hebben

X. Les. I. Afdeel.

ben 'er de middelen toe aan de hand gegeeven, en de Proeven, die men 'er van genomen heeft, hebben de verwagting met een gewenſchten uitſlag beantwoord (*). Ik geloof zelfs, dat Menſchen, die gewoon zyn negen of tien Uuren agter een te Bed te blyven leggen, niet kwalyk zouden doen, zo ze de voorzorg gebruikten van hun Gordynen niet te dik en zwaar te neemen, en dezelve niet te digt van alle Zyden te doen ſluiten. Want het kan niet gezond zyn, dat men, zoo lang een tyd agtereen, zig in een kleinen Omtrek van Lugt onthoudt, die niet genoegzaam vernieuwd wordt, en wier Zuiverheid noodwendig merkelyk gekrenkt en verminderd moet worden door de onzigtbaare Doorwaaſſeming, en door de Ademhaaling.

In-

(*) [Men zie onder anderen het werk van den Heer DU HAMEL DU MONCEAU, onder den naam van *Baak der Gezondheid voor de Zeevaarenden* en door den Heer LULOFS met een Voorreden en Aanmerkingen verrykt, te *Leiden* by *Honkoop* uitgegeeven: waar in van verſcheiden middelen ter Vernieuwing der Lugt breedvoerig geſproken wordt.]

Indien men de Lugt zoo gemakkelyk Zuiveren kon, als men ze kan Vernieuwen, zou men 'er ongetwyffeld in menigvuldige gelegenheden met de uiterſte vlyt billyk zyn werk van moeten maaken: en wy zouden ons gelukkig mogen rekenen, zo wy tot ſterker aanmoediging niets anders te doen hadden, dan de nuttigheid en voordeelen van zulk een Zuivering aan te toonen. Wy moeten ons hetzelfde Denkbeeld vormen van de Hoofdſtof, waar in wy leeven, 't welk wy gewoon zyn te maaken van die, waar in de Viſchen zig onthouden. Ziet men, wanneer het Water van een Vyver, Kom of Graft, bedorven is, de Viſch niet kwynen, en eerlang ſterven? Waar aan moet men de algemeene Volkziekten toeſchryven, wier beloop en toevallen van denzelfden aart zyn in alle zoorten van Lyders die op een geheel verſchillende wys leeven, in Kinderen, Volwaſſenen, in een Vorſt, een Boer, enz.? Zou het Voedzel, de Leevenwys, de Ouderdom, de byzondere Lighaams-aart van yder daar de oorzaak van zyn kunnen? Of is

X. LES. I. AFDEEL.

Onzuivere Lugt oorzaak der Volkziektens.

X. LES. I. AFDEEL.

is 't niet veel eer de geſteltenis en hoedanigheid der Lugt, die ze alle, de een zoo wel als de ander, gedwongen zyn in te ademen? Ziet men ook die zoorten van Beſmettelykheden zig niet verder verſpreiden en tot anderen overſlaan, of wederom verdwynen en weggedreeven worden door den Wind, en andere veranderingen, die 'er in den Dampkring voorvallen?

Geheim van Drebbel. *Exper. Phyſico-Mechanic.* Cap. 41.

BOYLE maakt gewag van een zeker zeer vlugtig Vogt, daar DREBBEL zig van bediende om de Lugt in een zoort van Vaartuig, dat hy uitgevonden had om onder Water te vaaren, meê te zuiveren: want men wiſt toen reeds, dat een Lugt, die men eens ingeademd had en ademen bleef, in korten tyd tot verdere Ademhaling onbekwaam wierd. Men vindt ook Schryvers, die zeggen, dat ze dat Schip van DREBBEL gezien hebben, die het zelfs hebben getragt na te maaken, en wier getuigenis ons juiſt niet veel reden geeft om ons over 't verlies dier Uitvinding te bedroeven. Maar wat het Vogt aangaat, dat zekerlyk de hoogſte

RAPIN *Recueil de diverſes Pieces* &c. Edit. 1695.

Lof-

itingen billyk verdienen zou, en waar X. LES. I. AFDEEL.
ien zeer gewigtige voordeelen had kun-
rekken, indien het geheim van deszelfs
aſtel niet teffens met den Uitvinder
aven was geworden; men ontmoet nie-
die zegt dat hy 't ooit gezien heeft.
naar 't my voorkomt, zou men aan 't
an van dat Wondervogt ten minſten
en weinig mogen twyffelen.

men zig vleien mag met de hope, dat Zuivering der Lugt door Doorzypeling.
ooit het geheim zal vinden om de Lugt
iveren, zal men 'er, dunkt my, niet
oe kunnen komen dan door middel van
terke *Doorzypeling*: door de Lugt, naa-
r, te noodzaaken om door de eene of
dere Stoffe heen te dringen, waar in
le vreemde Lighaamsdeeltjes, die ze
, zou mogen agterlaaten. Maar ten dien
: wordt 'er, gelyk men ligt begrypen kan,
ſcht, dat die Lighaampjes, daar men de
van ontlaſten wil, van dien aart zyn,
e zig ſterker aan de Doorzypelſtof heg-
n vaſtzetten, dan aan de Lugtdeeltjes.
Ontdekking deezer zonderlinge Eigen-
ſchap

X. Les. I. Afdeel.

Hales Groeiende Weegkunde. Hoofd. VI. Proefn. 116. bladz. 217.

Musschenb. *Oratio de Method. inſtituend. Exp. Phys.* p. 28.

ſchap kan alleen de Vrugt zyn van een groot Getal van fyne en naauwkeurige Proeven, en welberedeneerde Waarneemingen: maar het is een ſtuk buiten twyffel van zeer groot belang en verſcheiden zeer kundige en afgerigte Meeſters in de Konſt hebben ons reeds blyken laaten zien, die onze hoop doen aanwakkeren; en met dit zelfde inzigt is 't ook dat ik het voorſtellen gewaagd heb, van zeker Werktuig om de Lugt te waſchen en van de vreemde Stoffen, daar ze meê mogt belaaden zyn, te zuiveren en te ontlaſten (*).

Veel aanmerkelyke dingen zouden 'er nog te zeggen zyn over de Eigenſchappen der Lugt, haar gebruik in de Ademhaaling en de verſcheiden wyzen, waar op ze invloed heeft op het Leeven der Dieren. Maar alle deeze byzonderheden, hoe weetenswaardig ook, kunnen niet wel plaats vinden dan in een omſtandig en breedvoerig Werk, met voordagt geſchreeven, om 'er van alles, wat wy van die Vloeiſtof weeten, verſlag in te doen.

(*) Zie de *Memoires de l'Academ. des Scienc* 1741. pag. 335. &c.

doen. Dewyl de paalen, die ik my in deeze Leſſen voorſchreef, my niet toelaaten dat ik breeder over dit ſtuk uitweide, ga ik nu over tot een andere Eigenſchap der Lugt, die ook om de gevolgen, die men 'er uit afleiden kan, van geen gering belang is. Ik zal door eenige aanmerkenswaardige Proefneemingen toonen, dat de Brandbaarſte Stoffen geen Vlam kunnen vatten, dan in een open en vrye Lugt, en dat zy, zo ze branden, eensklaps uitgaan in het Ydel. X. LES. I. AFDEEL.

XII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men zet een dikke Kaars, wel aangeſtoken en helder brandende, onder een grooten Ontvanger, en begint te Pompen: gelyk in *Fig.* 30 verbeeld wordt. *PL.* 5. *Fig.* 30.

Uitwerkzels.

Naar maate dat men de Lugt uit den Ontvanger Pompt, begint de Vlam te krimpen en Een Kaars in 't Ydel.

X. Les. 1. Afdeel. en kleiner van Omtrek te worden; en nog eenige ſlagen met den Zuiger gedaan hebben, gaat de Kaars uit.

XIII. Proefneeming.

Toeſtel.

Pl. 5. Fig. 31. A en B zyn twee Vuurſteenen, in twee kleine en Veerige Styltjes gevat, die door middel van een Metaalen Raamtje of Plaatje, waar in ze voor en agterwaarts ſchuiven kunnen, om digter by één of verder van elkander af te worden gezet, en 't welk op de Koperen Plaat der Lugtpomp, in derzelver Middelpunt, geſchroefd is, opgeregt en vaſtgezet worden. C is een van die Doozen of Boſſen met Leder, daar wy te vooren van geſproken hebben; en wiens Steel, van boven door de As van de Schuif D loopende en daar in vaſt gemaakt, van beneden in den Ontvanger, en tuſſchen de twee Vuurſteenen in, voorzien is met een Rolletje van gehard Staal, dat min of meer hoekig en

volkomen rond is. Wanneer men groot Rad E F draait, brengt men aiddel van de Dwarskatrolletjes G, , den Steel in D, in C, en dus ook Ontvanger in beweeging: het Staalen ſlaat en maakt een ſterke wryving le twee Steenen, die ſcherpe kanten , en doet dus het Werk van een gezoogenaamd Vuurſlag.

X. LES. I. AFDEEL.

Uitwerkzels.

lang de Lugt in den Ontvanger in tuurlyken ſtaat en aan de Buitenlugt ge-t, doet de Wryving van het Staal te-Steenen een groote menigte van zeer Vuurvonken voor den dag komen: ate dat de Lugt onder 't Pompen wordt, begint het getal en de eid van die Vonken allenskens af te : als de Lugt voor 't meerendeel uit ntvanger gepompt, en dus tot een trap van ylheid gebragt is, ziet men lyks eenige meer, en die men ziet, od en dof van kleur: en als men ein-

Een Vuurſlag in 't Ydel.

X. LES. I. AFDEEL.

delyk het Ydel zoo ver gebragt heeft, ...
men 't brengen kan, ziet men in 't ...
geen Vonken meer; maar men begint ...
derom te zien, zoo dra men weer Lugt ...
den Ontvanger laat.

XIV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 6. Fig. 32.

In een grooten en ruimen Ontvanger, ...
zyn Bos met Leder en den daar door ...
kenden Steel voorzien, regt men op ...
de wys als de twee Styltjes der Vuurſ...
in de voorgaande Proefneeming, een M...
taalen Galgje of Raamtje op, waar in h...
Glazen Tuitvlesje H op twee Spilletjes ...
en draaien kan. In dit Vlesje doet men ee...
nige korrels Buskruid, en men zet, midden
op de Koperen Plaat der Lugtpomp, op
een ſtuk Tegel of Steen een zeer dikke Ko...
van rood Koper K, tot gloeiëns toe hee...
gemaakt. Men pompt de Lugt zoo ſchie...
als eenigzins mogelyk is uit den Ont...
en na dat men dezelve tot een hoog...

van ylheid gebragt heeft, drukt men den Steel I, die op den Hals van 't Vlesje ſtaat; neer, waar door het draait, en uit zyn nederwaarts geboogen Tuit de Korrels Buskruid in de onderſtaande gloeiende Koperen Kom ſtort. X. LES. I. AFDEEL.

Uitwerkzels.

Het Buskruid, in plaats van in brand te vliegen en naar gewoonte een ſlag te geeven, verdwynt in enkelen rook en zonder ſlag: of geeft op 't hoogſt een klein Vlammetje, dat blaauw van kleur is, en laag by den grond blyft. Buskruid in 't Ydel.

Ophelderingen.

Het is een algemeen erkende ſtelling by de Natuurkundigen, dat de Vlam veroorzaakt wordt en beſtaat in een trillende Beweeging, die de Deeltjes van het brandbaar Lighaam, welke zig onder de gedaante van een ongemeen fyne Vloeiſtof verſpreiden en wegvliegen, is ingedrukt. Indien men nu Geen Vlam zonder wederwerking van de Veerkragt der Lugt.

X. Les. I. Afdeel.

deeze veronderſtelling, die wy, als we [illegible]
de Natuur van 't Vuur ſpreeken, nader [illegible]
derzoeken zullen, toeſtaat, begrypt [illegible]
ligtelyk, waar om de Lighaamen geen Vl[illegible]
vatten in 't Ydel, en waarom hun Vlam, [illegible]
ze reeds branden, uitgaat. Want een Tril[illegible]
lende beweeging kan van geen duur zyn,
dan in een Middelſtof, die met Veerkragt
voorzien en daar door in ſtaat is om een we-
derwerking te doen, welke haar in beweeging
houdt. Dus gaat de Kaars allenskens uit,
naar maate dat men de Lugt in den Ontvan-
ger ylер maakt, om dat de Veerkragt der
omringende Vloeiſtof afneemt, naar dat
derzelver Digtheid minder wordt, en dus de
Trillende beweeging der Vlam geen weder-
werking genoeg in dezelve ontmoet, om
haar in ſtand te doen blyven. Om dezelfde
reden geeft het Buskruid, dat men op het
gloeiend Koper vallen laat, niets anders dan
Rook van zig in 't Ydel, of op zyn hoogſt
een zeer flaauw Vlammetje, dat aanſtonds
weer verdwynt en uitgaat.

Voorzorg

Het zal egter niet ongevoeglyk zyn, hier
in

in 't voorbygaan te waarſchuwen, dat men tot deeze laatſte Proef, die van 't Buskruid naamelyk, ſlegts eenige weinige Korrels neemen moet; gelyk al in derzelver Toeſtel wierd te kennen gegeeven. Want de Zwavel en de Salpeter brengen, als ze verbranden, Lugt voort in den Ontvanger, en zo men een tamelyke menigte Buskruid nam, zou dus eindelyk het geen men in de gloeiende Koperen Kom ſtortte, in brand vliegen, en den Ontvanger mogelyk doen ſpringen niet zonder gevaar der omſtanders.

V. LES. I. AFDEEL. by de Proef van 't Buskruid.

De Vonken, die door het ſlaan van 't Staalen Rondje tegen de ſcherpe Vuurſteenen geboren worden, zyn ſtukjes van het Metaal zelve, die door de kragt van den ſlag van 't Staal afgeſlagen worden, en heet zyn tot gloeiend worden, en zelfs veeltyds tot ſmeltens toe. Ligtelyk kan men zig hier van overtuigen, als men die zoogenaamde vonken of ſtukjes Staal op een wit Papier vangt, en vervolgens beſchouwt met een Vergrootglas. Want dan ziet men dat al die afgeſlaagen ſtukjes van het Vuurſlag meeſtal

De Vonken van een Vuurſlag zyn geſmolten.

I. Les. I. Afdeel.

Liquidés

niet anders zyn dan kleine ronde Bolletjes, die zeer glad ſchynen; 't welk zigtbaar aantoont, dat zy geſmolten geweeſt zyn, en gelyk alle andere *Vlietbaare* Stoffen, die in een geringe hoeveelheid in een Vloeibaare Middelſtof zwemmen of dryven, een ronde gedaante hebben aangenomen.

Of verbrande Staaldeeltjes.

Men merkt ook veeltyds aan, dat verſcheiden van die Vonken in de Lugt als ſchitteren en een veel helderer en glanziger Vuur vertoonen, dan anderen. Deeze zyn Vonken, die geheel verſmelten, en zoo ſterk in brand raaken, dat derzelver Deeltjes daar door zig van een verſpreiden en vervliegen. Men kan ze op 't Papier van de andere ligtelyk onderſcheiden en daar aan kennen, dat ze bruiner en doffer van kleur zyn, en om dat ze zig in ſtukken wryven laaten, gelyk Hamerſlag.

De Heer Musschenbroek heeft, op 't Voorbeeld van Boyle, Huygens, en verſcheiden andere Natuurkundigen, een zeer groot getal van Proefneemingen gedaan over het in brand ſteeken en Vlamvatten van de

Lig-

Lighaamen in 't Ydel. Men kan 'er een omſtandig berigt van vinden in zyn *Commentaria* over de *Experimenta Florentina*, of *Academiæ del Cimento*. Het Leezen dier Proefneemingen kan niet dan ten hoogſten nuttig zyn voor alle Liefhebbers en beoeffenaars der Natuurkunde, en het ſpyt my, dat het beſtek van myn Werk my niet toelaat, dat ik hier van dezelve breeder verſlag doe. X. LES. I. AFDEEL.

Gevolgen.

Dewyl een Lighaam, gelyk wy gezegd hebben, geen Vlam kan vatten noch blyven branden dan in een Middelſtof, die Veerkragt bezit, heeft men zig niet te verwonderen dat een brandende Kaars, of gloeiende Kool Vuurs uitgebluſt worden, als men ze in de anders allerbrandbaarſte Vogten, gelyk Brandewyn en de verſcheiden zoorten van Oliën dompelt: en dat zy in tegendeel eensklaps egter die zelfde Vogten in brand doen vliegen, wanneer dezelve veranderd zyn tot Dampen. Want in deezen laatſten ſtaat zyn ze met de Lugt vermengd, en maaken met Olie, Brandewyn bluſchen Vlam en Vuur.

X. Les. I. Afdeel.

dezelve een Vloeiſtof uit, die Veerkragt bezit, en bygevolg in ſtaat is, om Wederwerking te doen, zulk eene als 'er vereiſcht wordt om Vlam en Vuur in ſtand te doen blyven: daar ze in tegendeel, zoo lang ze Vogten zyn, zoo gering een maate van zamenpersbaarheid hebben, dat men ze met regt mag aanzien als Vloeiſtoffen, die den daar toe noodzaakelyk vereiſchten trap van Veerkragt niet bezitten.

Koude doet een Vuur ſterk branden: de Zon dooft het uit.

Een Vuur brandt merkelyk beter, en het Hout of Turf, daar men 't van ſtookt, is veel ſchielyker verteerd, by zeer Koud Weêr, dan op andere en gemaatigder tyden: waarſchynlyk, om dat de Lugt, dan vaſter in een geperſt en zamengedrukt, meer Digtheid, en bygevolg meer Veerkragt heeft. En in tegendeel merkt men dat gloeiende Kolen wel haaſt dooven en uitgaan, als men haar voor de heldere Straalen der Zon, inzonderheid in den Zomer, blootſtelt.

Graf-Lampen. De Brand bluſchtzig

Wat moet men denken van die zoogenaamde Graf-Lampen der ouden, die, zo men zommige Schryvers gelooven wil, eeni-

nige Eeuwen agter een branden konden, zonder dat ze uitgingen? Een Vuur, dat zyn Voedzel niet verteert, en branden blyft in plaatſen, daar nimmer verſche en nieuwe Lugt in komt, en die met grove en dikke Dampen vervuld zyn; is een wonder Verſchynzel, daar men eerſt door wat vaſter en onweerſpreekelyker Proeven en bewyzen, dan men 'er tot nog toe van heeft, van overtuigd behoorde te zyn, eer men zig de moeite behoeft te geeven om 'er een Oplosſing van uit te denken, die men vry wat werk zou hebben om ze tamelyk aanneemelyk te maaken. Want het is niet genoeg, dat 'er aan alle zyden rondom de ontſtoken Stoffen Lugt is, om ze in brand te houden; die Lugt moet ook vry en open zyn, en zekere maate van zuiverheid bezitten. Dus ziet men doorgaans dat een Brand gebluſcht wordt, indien hy in zulk een plaats ontſtaat, die men van alle kanten ſtoppen, en de gemeenſchap met de buitenlugt beneemen kan; zo ſlegts de Wanden ſterk genoeg zyn, om de kragt van de binnenlugt en van de Dampen,

X. LES. I. AFDEEL. van zelf in een beſlooten plaats.

X. LES. I. AFDEEL.

ſchynlyker zal voorkomen, wanneer wy ... een andere plaats, de verbaazende dingen hebben doen zien, welke de Uitgezette Dampen in ſtaat zyn te doen.

Binnenlugt der Lighaamen.

Tot hier toe hebben wy de voornaamſte Eigenſchappen kortelyk opgehelderd van de Lugt, die de Lighaamen omringt: maar men ontmoet die Vloeiſtof ook in het binnenſte dier Lighaamen; zy vult 'er alle holligheden en ledige binnenruimtens van, en maakt, om zoo te ſpreeken, een deel uit van 't zamenſtel, daar 't Lighaam uit beſtaat: even gelyk het Water van een Gragt of Rivier in het Hout of de Steenen, die 'er in leggen, doordringt, en in alle Zaamengroeizels en Stremmingen, die 'er in ontſtaan, deel en plaats heeft.

In Vogten zoo wel als vaſte Lighaamen.

In welken ſtaat de Lighaamen zig ook bevinden mogen, altyd vindt men 'er Lugt in. De Vogten bevatten 'er een aanzienlyk deel van; maar de Vaſte Lighaamen, veel al, nog merkelyk meer: en in deeze inzonderheid is 't, dat zomtyds, 't geen inderdaad zeer aanmerkenswaardig is, de Hoeveelheid

van

van Lugt, die een Lighaam bevat, honderd en honderdvyftigmaal meer plaats beſlaan zal dan de Omtrek van dat Lighaam; wanneer ze uit hetzelve getrokken is en alleen door 't Gewigt van den Dampkring bedwongen wordt. X. LES. I. AFDEEL.

Men kan de Lugt, die in een Lighaam beſlooten is, 'er uit dryven, op vier verſcheiden wyzen. 1. Door het Lighaam eenigen tyd in het Ydel zetten. 2. Door het zeer Heet te maaken. 3. Door het te verdeelen en deszelfs Deeltjes van elkaar te ſcheiden en af te zonderen door middel van Giſting, van *Smelting* of van *Overbaalen*: en eindelyk 4. door het uit den ſtaat van Vlietbaarheid tot dien van een Vaſt Lighaam te doen overgaan, gelyk wanneer men het Water doet bevriezen. Door de twee eerſte middelen, en mogelyk ook door het vierde, geeft men alleen aan de grover Lugtdeeltjes gelegenheid om zig te ontwikkelen en het Lighaam te verlaaten; aan zulke Lugtdeeltjes, meen ik, die zig in de wydſte en meeſtgeopende tuſſchenruimten onthouden, en de

Middelen om die Lugt uit de Ligbaamen te trekken.

Diſſolatien Deſtillatien

X. Les. I. Afdeel.

de ſterkſte neiging of geſchiktheid hebben; om zig te ontſpannen en uit te zetten. Door de derde handelwys ſcheidt men de fynſte Deeltjes van een, die door hun ongemeene teêrheid en dunheid byna voor onbuigbaar mogen gehouden worden, en geen merkelyke Veerkragt beginnen te vertoonen, dan na dat 'er verſcheiden van met elkander vereenigd zyn, om te zamen een weinig grover Lugtboiletjes te vormen. Want men mag zig wel verbeelden, dat de kleine Slangswyze Plaatjes, die een Klompje Lugts uitmaken, geen volſtrekt Eenvoudige Lighaamen zyn zonder eenige zamenſtelling, maar veeleer kleine vereenigde Lighaampjes uit nog korter en beknopter beginzels zamengezet; en dat zy zoo veel te harder en onbuigbaarder zyn, naar maate dat ze kleiner zyn en fyner verdeeld: even gelyk een Reepje Staal zyn buigbaarheid verlieſt en ſtyver wordt naar maate dat het korter is. Het zou ook kunnen zyn, dat de Lugt, die in de *Gemengde* Lighaamen meê een deel van dezelve uitmaakt, en tot de vorming van de oor-

Mixtes

ſpron-

ſpronkelyke en eigen Deeltjes, waar uit ze zamengeſteld zyn, ook het haare toebrengt, tot de fynheid van haar eerſte en hoofdſtoffelyke Deeltjes toe verkleind en verdeeld zy, en daar door zelfs merkelyk verſchille van die Lugt, die niets anders doet, dan dat ze maar de holligheden of ledige tuſſchenruimtens van die zelfde Lighaamen vervult. X. LES. I. AFDEEL.

Aan deeze inwendige Lugt, binnen in de Lighaamen beſlooten, en door 't een of 't ander middel daar uit getrokken, heeft de Heer BOYLE en na hem de Heer HALES den naam gegeeven van *Gemaakte* Lugt. Niet dat zy geloofden dat men weezendlyk Lugt kon vormen, door een Stoffe van aart en eigenſchap te doen verwiſſelen, en 'er eene andere van te maaken: maar om dat die Lugt, die in eenig Lighaam huisveſt en zeer naauw met hetzelve vereenigd is, door behulp der konſt zig doorgaans ontwikkelt en als een nieuw Leeven en haar eigen aart en kragt wederkrygt. Men kan in de Werken zelve van die twee beroemde Schryvers het omſtandig berigt vinden van de Proefnee- Gemaakte Lugt. *Factice.* BOYLE *Experim. Phyſico Mechanicorum*

 min-

X. LES. I. AFDEEL.

Continuatio. 2.

HALES *Statiq. des Veget. c.* 6 *& Appen. Exper.* 2.

mingen, die zy ten dien einde gedaan heb-
ben, en de gevolgen, die ze 'er uit afleid
den. Ik zal my hier ſlegts tot eenige w
nige voorbeelden bepaalen, die ons een
noegzaam denkbeeld zullen kunnen geev
van die Gemaakte Lugt, van de Eigenſch
pen die ze bezit, en van de Uitwerkze
die ze in ſtaat is om voort te brengen.

XV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 6. *Fig.* 33.

Poreus

Men legt in een taamelyk groot Glas,
ſchoon Water, een ſtukje Hout of Ste
een Noot, een Ei, of eenig ander Vaſt L
haam, dat zeer *Yl* is, op een wys, dat
te eenemaal, en eenigzins diep onder W
legt: 't welk men gemakkelyk doen k
door 'er een Stukje Lood aan vaſt te n
ken, indien het Lighaam ligter is dan
Water en anders zou boven dryven. M
plaatſt dit Glas op de Koperen Plaat
Lugtpomp, zet 'er een Ontvanger over h
en begint 'er de Lugt uit te Pompen.

Uitwerkzels.

X. LES. I. AF-DEEL.

Op yder ſlag van den Zuiger ziet men : 'er een groote menigte van Lugtbelletjes het ondergedompelde Lighaam voor den g komt, en 't zelve verlaat: en, als men na Proefneeming het Lighaam opent, vindt a het merkelyk meer dan door een enkele derdompeling zou hebben kunnen geſchie-n, met Water doordrongen en vervuld.

De Binnenlugt uit Vaſte Lighaamen getrokken in 't Ydel.

Ophelderingen.

De Lugt, die zig in de openingen en bin-ruimten van het Hout, Steen, Noot, , of andere dergelyke Lighaamen ont-idt, heeft, op zyn minſt, dezelfde Digt-d als de Buitenlugt van den Dampkring, ns Gewigt zy gewoon is te draagen, en door gedrukt te worden. Wanneer men nu Drukking door 't verdunnen der Lugt in Ontvanger wegneemt of vermindert, zet Binnenlugt door haar Veerkragt zig uit, mt een grooter Omtrek aan, beſlaat meer its, en begeeft zig, dewyl de hollighe-

De Binnenlugt zet zig uit en wordt zigtbaar.

M 2 den

X. Lec. I. Afdeel.

den en ledige tuſſchenruimtens, daar ze zig pleeg te onthouden, haar nu te klein worden, naar buiten, alwaar zy in 't Water onder de gedaante van kleine ronde Blaasjes of Bolletjes zigtbaar worden, die met groote ſnelheid, om dat ze veel ligter zyn dan 't Water, naar de Oppervlakte van 't Water dryven.

Oorzaak van de ronde gedaante der Lugtbolletjes, en Druppels.

De Lugt, die uit het Vaſte Lighaam in het Water, 't welk hetzelve omringt, overgaat, neemt een gedaante als van kleine Blaasjes of Bolletjes aan: en dit is iets, dat men in 't algemeen aan alle Vloeiſtoffen ziet gebeuren, als ze gedompeld worden in een andere Vloeiſtof, met welke zy zig bezwaarlyk vermengen kunnen. Waarſchynlyk om dat alle Deeltjes van dezelve, dan van alle Zyden even ſterk gedrukt, naar een gemeen Middelpunt wyken en geperſt worden. Ik weet wel, dat men hier tegen inbrengt, dat de Druppels Water of Kwikzilver in 't Ydel van Boyle egter ook rond blyven, maar ik weet ook, dat dit Ydel, eigentlyk geſprooken, geen Ydel is, en dat alles wat men

men 'er uit beweeren kan niets meer is, dan dat die Drukking daar zoo ſterk niet is, als elders. Maar het Uitwerkzel, daar ik hier van ſpreek, hangt zoo zeer niet van een min of meer ſterke Drukking af, als wel van een Drukking die overal van alle kanten gelyk, en even ſterk is. Dergelyk een Drukking nu, zal niemand ligtelyk ontkennen dat 'er altyd min of meer moet overblyven in een Ontvanger, waar in men weet dat de grove Lugt van den Dampkring alleen maar min of meer verdund en Yler gemaakt is, en waar in yder toeſtaat, dat altyd nog een andere Vloeiſtof, behalven die, welke men 'er door middel van de Pomp uittrekt, gevonden wordt.

X. LES. I. AFDEEL.

Als men weer Lugt in den Ontvanger laat, wordt het Water, dat in 't Glas is, ſterker geperſt en neêr gedrukt, dan het gedaan wierd in de verdunde Lugt: het weegt en drukt derhalven nu ook zwaarder op de ganſche Oppervlakte van het Lighaam, dat 'er in gedompeld is. De Lugt die in de openingen en binnenruimtens van dat Lighaam ook

De Lighaamen zyn geheel doortrokken met Water.

[illegible] ook verdund in 't Vat was geworden, gehoorzaamt deeze nieuwe Drukking, laat zig in een zwaaver Omtrek zamenperſſen, en het Water vervult dus op de ledige plaatſen, die zy verlaat. Daarom vindt men die Ligchaamen, als men ze na de Proefneeming opent, geheel doortrokken en vervuld met Water.

XVI. Proefneeming.

Toeſtel.

[illegible] Fig. [illegible] Men zet een langwerpig zoort van Glas, merkelyk hooger dan het wyd is, en tot op twee derde gevuld met Bier, of met Melk, met Brandewyn, of met Water dat een weinig lauw gemaakt is, onder een Ontvanger; en begint, volgens gewoonte, de Lugt uit te Pompen.

Uitwerkzels.

De Binnelugt der Vogten in 't Ydel. Naar maate dat de Lugt in den Ontvanger verdund wordt, begint de Binnenlugt, die in het Vogt beſlooten is, zig uit te zetten,

ten, te ontwikkelen, en naar de Oppervlakte van 't Vogt te begeeven onder de gedaante van ronde Blaasjes of Bolletjes, die langs hoe meer in getal en grootte toeneemen. Die van den Brandewyn en 't Laauw Water, maaken een zoort van Kooking, die eenigen tyd duurt, en zo men voortgaat met Pompen, houdt dit Uitwerkzel eindelyk geheel op, en men ziet geen Lugtbelletjes meer voor den dag komen. Het Bier en de Melk maaken een ſterk ſchuim, vliegen op, en loopen over den rand van 't Glas, dat ten grooten deele ledig wordt. X. LES. I. AFDEEL.

Ophelderingen.

Door 't wegneemen of verminderen van de Drukking der Buitenlugt geeft men hier ook, even gelyk in de Voorgaande Proefneeming, de Binnenlugt, die door het Vogt verſpreid is, gelegenheid om zig te ontwikkelen en los te maaken. Want, zoo dra ze zig zoo zwaar niet meer als naar gewoonte, door 't Gewigt van den Dampkring, gedrukt en belaaden voelt, zet ze zig tot een

De Binnenlugt zet zig tot zigtbaare Blaasjes uit.

. LES. . AF- EEL.

…ttrek uit, en ſnelt uit kragt … der Ligtheid, die nu ſterker w… … de Wryving en andere oorzaaken, … tragten tegen te houden, naar de O… pervlakte van het Vogt, dat haar beſl… hieldt.

Brande- wyn en Water kooken: Bier en Melk ſchuimen.

Hoe een Vogt zig gemakkelyker … len laat, en met minder moeite zyn Deel- jes van elkaar afzonderen, hoe de Lugtdee- letjes ſchielyker opkomen, en zig groote… vertoonen; want in zulk een Vogt vinden… ook minder tegenſtand en belemmering, en zetten zig uit met weinig moeite. Dit is de reden, waarom de Brandewyn en het laauw Water, die beide zeer vloeibare Vogten zyn, als eensklaps, wanneer de Ont- vanger tot op een zekere maate is leegge- pompt, al hun Lugt loslaaten, die … met groote Bobbels opbruiſchen en als kook… doet. Het Bier en de Melk in tegendeel … taaie en lymagtige Vogten, die zig … lyk van één laaten ſcheiden: de Lug… jes, die zig in de zelve Vormen, b… met Blaasjes overtoogen, en ryzen …

naar om hoog: en dewyl die Blaasjes niets anders zyn dan de Deeltjes zelve van 't Vogt, die aan één blyven kleeven en zig niet van elkaar willen laaten afzonderen, maaken de Lugtbelletjes, terwyl ze die Blaasjes meê neemen, en over den rand doen vallen, het Glas ledig.

X. LES. I. AFDEEL.

Gevolgen.

Men verbeeldt zig veelal, dat in 't algemeen allerhande Lighaamen een zeer langen tyd in 't Ydel in goeden ſtaat blyven en zonder bederf: maar dat gaat op verre na zoo algemeen niet door, als men zig wel verbeeldt. Het is waar dat Lighaamen, die van dien aart zyn, dat zy door het Uitdampen van een gedeelte hunner zelfſtandigheid zig ontbinden, en hun eigen zamenſtel ſloopen, of dat zy door de Vogtigheid, die 'er in doortrekt, bederven en verrotten, doorgaans langer goed en in ſtaat blyven in het Ydel dan in de vrye Lugt; om dat zy in 't Ydel zig niet langer omringd vinden van een Loeiſtof, die, gelyk we te vooren gezegd

Zommige Lighaamen bederven langzaamer andere ſpoediger in 't Ydel, dan in de open Lugt.

II Deel. I. Stuk. bl. 171.

X. LES. I. AF-DEEL. *Abſorbant*

hebben even eens byna te werk gaat als een Spons of een *Slorpmiddel*, en altyd min of meer belaaden is met Dampen. Doch gantſch heel anders is het met zulke Lighaamen gelegen, die een beginſel van Giſting in zig zelven, en uit hun eigen aart reeds by zig hebben: want, 1. door dat de Lugt, die hun openingen en binnenruimtens vervulde, 'er uit getrokken wordt in 't Ydel, krygt de inwendige beweeging der Deeltjes meerder vryheid van Werking: die vryheid, 2. neemt nog toe door 't wegneemen van de Drukking of van de Veerkragt der Buiten-lugt: het geen my doet denken dat Lighaamen of Vogten van dien aart langer zonder bederf en goed zouden blyven in een zamenperſte en verdikte Lugt, dan in het Ydel (*).

De

(*) [De Heer ELLER heeft vier Glaasjes, een met Koemelk, een ander met *Bourgonje*, een derde met *Champanje* Wyn, en het vierde met Bloed van een Menſch, in een Lugtledigen Ontvanger Vyftien Jaaren en omtrent Agt Maanden lang, agtereen bewaard, zonder dat één dier Vogten na verloop van zoo lang een tyd bedorven was, of zelfs veel verandering ondergaan had. Zie de Uitgezogte Verhan-

De *Bourgonje* Wyn, die over de *Alpen* rvoerd is, heeft hetzelfde lighaam niet eer, als die, welken men in *Frankryk* inkt: hy heeft minder kleur, en is zoo gt niet op de Tong. Zou dit mogelyk ıar niet van daan kunnen komen, dat hy n weinig begonnen heeft te werken in 't ertrekken van die hooge Gebergtens, aarop de Drukking van den Dampkring erkelyk zwakker zynde dan in de laage anden, hem tot eenig beginzel van Giſting iſſchien aanleiding gegeeven heeft? Het en my in dat vermoeden eenigzins beveſtgt, is, dat ik een Vles van dien Wyn, in ier Kurk ik een klein Gaatje geboord had, nige dagen agter één in een wat yler dan gewoone Lugt hebbende laaten ſtaan, zelve my een weinig verſchaald voorvam, en omtrent van den zelfden ſmaak hoedanigheid, als die, welken ik in *Piemont*

X. LES. I. AFDEEL.

Wyn door 't vervoeren over hooge Bergen veranderd.

.ndelingen. V Deel. bladz. 516. De Heer ELLER aakt daar egter wel van de onveranderde Vloeiarheid en Kleur, maar niet van den Smaak der ynen gewag.]

X. LES. I. AF-DEEL.

mont gedronken had. Ik moet hier egter byvoegen, dat verſcheiden geloofwaardige Perſoonen my verzekerd hebben, dat de *Bourgonje* Wyn, die over Zee naar *Italiën* gevoerd wordt, ook aan dergelyke veranderingen onderhevig is: doch één en 't zelfde Uitwerkzel kan wel uit verſchillende oorzaaken gebooren worden.

Giſtende Vogten zwellen en breeken te digt geſlooten Vaten.

De Lugt, die zig uit een Vogt tragt te ontwikkelen, doet hetzelve noodzaakelyk zwellen en grooter van Omtrek worden, tot dat zy 'er geheel uit vervloogen is: want de kleine onzigtbaare Lugtbelletjes, die zig in de ledige tuſſchenruimten van 't Vogt onthielden, vormen, als zy by elkander loopen en van veelen één Lugtbel maaken, een merkelyk grooter Klomp, die een nieuwe plaats in 't Vogt beſlaat: even, by voorbeeld, als of het Water, 't welk men, gelyk men weet, nog gemakkelyk in een Glas vol Aſch of Zand gieten kan, eensklaps in kleine harde Bolletjes ter grootte van een Spelde Kop veranderde: in zulken geval begrypt men ligt, zouden die twee dus onder één

één vermengde Stoffen te veel plaats beſlaan, dan dat het Glas haar beide zou kunnen blyven bevatten. Dus tragt zig ook de Lugt te ontwikkelen uit de Vogten, die Giſten, en het geweld, dat ze doet, om dezelve te doen opzwellen, en grooter van Omtrek te maaken, veroorzaakt dikwils het breeken en ſpringen van de Vaten en Vleſſen, daar het Vogt te digt in beſlooten is. X. LES. I. AFDEEL.

De Binnenlugt door Hitte uit de Lighaamen getrokken.

Het zal onnoodig zyn, dat ik hier eenige Proefneeming doe, om te bewyzen, dat men de Binnenlugt uit de Lighaamen dryven kan, door dezelve zeer Heet te maaken. Dagelyks hebben wy van dit tweede middel voorbeelden genoeg voor onze oogen in 't bereiden der Spyzen. Men hoort, men ziet zelfs die Lugt voor den dag komen en vervliegen uit het Vleeſch dat men braadt, uit de Vrugten die men ſtooft, uit groen Hout, dat men aan 't Vuur legt, uit het Water en andere Vogten, die men Kooken laat. De eerſte Bobbels in een Vogt, dat begint te Kooken, moet men toeſchryven aan de grofſte Deelen der Lugt, die door de hitte in een Vloei-

ſtof,

X. LES. I. AFDEEL.

ſtof, die zig zelve ook uitzet, verdund en uitgezet, in Omtrek zwellen, en alles wat zig tegen hun uitzetting en opwaarts dryven aankant, met geweld opligten en om hoog ſtooten. Ik zeg de eerſte Bobbels; want ik zal in 't vervolg, als ik van 't Vuur en deszelfs Uitwerkzels ſpreek, doen zien, dat een Vogt, 't welk met Kooken voortgaat tot dat het te eenemaal uitgewaaſſemd en in Damp vervloogen is, zulks niet doet om dat 'er altyd nog Lugt genoeg in overgebleeven was, om het te doen Kooken tot op 't laatſte toe. Maar wanneer men nu op deeze wys de Binnenlugt een Vogt, dat men heet maakt, doet verlaaten, ziet men 'er genoegzaam de zelfde Verſchynzels by gebeuren, die wy 'er in 't Ydel by zagen plaats hebben. De Lugtbelletjes, die zig in 't Vogt vormen, hebben zoo veel meer moeite om zig te ontwikkelen, naar maate dat de Stof, die hen beſlooten houdt, zig bezwaarlyk van een ſcheiden, breeken of uitzetten laat. Zy ontwikkelen zig daarom en ryzen veel traager naar boven in Melk, dan in

Wa-

Water ; de Vuurdeeltjes, die hen moeten doen zwellen, en zig uitzetten, werken langer agter één op yder Lugtbelletje, en ter zelfder tyd op een grooter getal van hun teffens. Hierom ziet men zulk zoort van Vogten, Melk, Boter, Olie; alle Harsagtige Stoffen en geſmolten Gommen, allenskens zwellen, ryzen, en door ſchielyke, en zeer dikwils gevaarlyke Opbruiſſingen hen bedriegen, die ze met geen genoegzaame voorzorg en bedagtzaamheid heet maakten. X. LES. I. AFDEEL.

Omtrent op de zelfde wys als men het Water uit een natte Spons, die men drukt, ziet naar buiten komen, en weg druipen, ontwikkelt zig ook de Lugt uit alle Stoffen, wier Deelen onderling tot elkander naderen en zig tot een kleiner Klomp en Omtrek zeer digt by één voegen. Dit wordt men zelden zigtbaar gewaar in Vaſte Lighaamen, om dat zy doorgaans in de Lugt van den Dampkring gedompeld en aan alle kanten daar van omringd, hun Binnenlugt, zoo dra ze buiten komt, zig onmiddelyk met Door Zamenpersſing uit Vaſte Lighaamen.

een

X. LES. I. AFDEEL.

een Vloeiſtof vermengt, die haar in alle opzigten gelyk is, en daar door belet, dat men haar kennen, en haar Werking onderſcheidentlyk zien kan. Het eenigſt middel om zig met zekerheid van dit Uitwerkzel te overtuigen, is, dat men die Lighaamen in Water of in eenig ander Vogt zamendrukke.

Door bevriezing in Vogten.

De Vogten, die bevriezen, ontdoen zig ook van de Lugt, die ze in zig beſlooten houden, naar maate dat hun Deeltjes onderling elkander naderen, en digter by één gebragt worden. Als deeze Binnenlugt in onzigtbaar kleine Deeltjes door het gantſche Vogt verſpreid en in deszelfs tuſſchenruimten en holligheden gehuisveſt, daar uit geſtooten wordt, vereenigt zy zig tot menigvuldige grootere Blaasjes, en neemt verſchillende gedaanten aan, in 't Lighaam zelf van den Ysklomp, indien zy door een al te ſnellen voortgang der bevriezing en ſterken Vorſt betrapt, en eer ze zig geheel ontwikkelen kon, van rondom bezet wierd. Ik zou hier de Verſchynzels van 't Ys zelf ten bewyze kunnen bybrengen; maar het zal ge-

glyker tyd zyn om 'er gewag van te maa- i, wanneer ik van het Water en den ver- illenden ſtaat ſpreek, waar in het zig be- den kan. X LES. I. AF- DEEL.

Iet laatſte en mogelyk het allerkragtigſte ldel om de Lugt uit de Stoffen, waar meê vermengd en in beſlooten is, te trek- en af te zonderen, is het verdeelen en één ſcheiden van derzelver Deeltjes, in- derheid, zo die verdeeling zoo ver ga, het Lighaam geheel ontbonden en des- s geweeſſel los gemaakt en te eenemaal ward wordt; gelyk doorgaans gebeurt, men *gemengde* Lighaamen laat verrotten, n, overhaalt of verbrandt.

Door 't verdeelen en geheel ontbinden der Lig- haamen.

Mixtes

Dat de hoeveelheid van Lugt, die men zulk een wys uit een Lighaam trekt, de tte van 't Lighaam, daar ze uit voort- it, byna in Omtrek evenaare, is een derſpreuk, daar men billyk geen geloof behoefde te ſlaan, zonder eerſt bewys en ef daar van zien: maar dat diezelfde Lugt, uit het Lighaam getrokken, en aan de ikking des Dampkrings blootgeſteld, dat

Verbaa- zende menigte dier Bin- nenlugt.

X. LES. I. AFDEEL.

zelfde Lighaam, dat haar voorheen binnen zig beſlooten hield, ettelyke en zelfs zeer veel maalen in grootte en Omtrek te boven gaat, is iets, dat men niet zonder verbaasdheid hooren kan: en men zou in ſterke verzoeking zyn, om 'er aan te twyffelen, indien verſcheiden ten vollen geloofwaardige Schryvers, die ons deeze ontdekking eerſt verkondigden, hun getuigenis niet geſtaafd en bekragtigd hadden met ons een zeer naauwkeurig en omſtandig berigt meê te deelen van hunne Proefneemingen. Die van de Heeren MARIOTTE en HALES komen my het allerbeſliſſendſt voor; en het is uit hun Schriften, dat ik deeze volgende Proefneemingen heb overgenomen. De Leezer, die de moeite wil neemen van ze na te gaan in die Schriften zelf, zal 'er een aanzienlyk getal van Proeven en Waarneemingen vinden, de een fraaier en merkwaardiger dan de andere, en die alle het ſtuk, daar ik van ſpreek, eendragtig ſtaaven en bevestigen.

XVII.

X. LES: I. AF-DEEL.

XVII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

guur 35, verbeeldt een zeer dun Metaa- lakje, in 't midden van wiens Bodem een klein kuiltje geſlaagen heeft, elk men met een grooten Druppel Wa- vulde: men giet vervolgens Olyf-Olie in Bakje tot op de hoogte omtrent van een n breed; en dekt den Waterdruppel met klein Glaasje, 't welk de vorm en ook de grootte heeft van een Vingerhoed: draagt zorg dat dit Glaasje met vol ry, 't welk men gemakkelyk doen kan, men het eerſt ſchuins in 't Bakje en des- ſs Olie houdt, eer men 't regt over end er den Druppel zet. *PL. 6. Fig. 35.*

Uitwerkzels.

Als men het Bakje boven de Vlam van n Kaars of brandende Lamp houdt, om en Druppel Water warm te maaken: ryſt 1. allenskens een groot Getal van klei- *De Binnenlugt van een Druppel Water in Olie*

X. LES. I. AFDEEL.

ne Lugtbelletjes uit naar om hoog, [illegible] dat alles weer Koud geworden is, [illegible] Vingerhoeds Glaasje een plaats beſlaan, [illegible] kelyk grooter van uitgeſtrektheid dan de Omtrek is van den Waterdruppel, waar uit zy voortkwamen (*). 2. De Olie, die [illegible] in dat Glaasje overblyft, want een groot deel, gelyk men ligtelyk begrypt, wordt 'er door die nieuwe Lugt uit, en in 't [illegible] ſtooten, verlieſt haar helderheid en wordt ondoorſchynend.

warm gemaakt, is grooter van Omtrek dan de Druppel zelf.

Hoe de Binnenlugt uit warm gemaakte Vogten zig ontwikkelt.

Naar maate dat de Waterdruppel warm begint te worden, verwyderen deszelfs Deeltjes zig min of meer van elkanderen; de openingen of kleine binnenruimten tusschen die Deeltjes worden ruimer, de Lugtdeeltjes, die 'er in beſlooten zaten, krygen meer vryheid, en hun grooter maate van eigen Ligheid, in vergelyking van die van 't Water, is dan

(*) De Heer MARIOTTE zegt 8 of 10 maal grooter. Doch hoewel ik deeze Proefneeming zeer dikwils en met groote zorgvuldigheid herhaald heb, heb ik nooit zoo veel Lugt boven in het Glaasje gevonden. N.

alleen genoeg om hen in ſtaat te ſtellen, zig geheel te ontwikkelen, en naar het enſte gedeelte van het over hen heen ıde Glaasje te doen opklimmen. Maar :en hen merkelyk in die ontwikkeling te komt, is, dat de zelfde Warmte, die Waterdruppel zig doet uitzetten, ook leine Lugtbelletjes zwellen doet, en die aanzienlyke vergrooting van hun rek hen zoo veel te ligter, en daardoor veel te bekwaamer maakt om door het :r en de Olie naar om hoog te dryven, ig boven hen te plaatzen. Men kan 'er nog deeze aanmerking byvoegen, dat de *'aarheid* van het Water en van de Olie, die Warmte toeneemt, en dat de Wry- bygevolg en Lymagtigheid dier Vog- ›ok naar maate afneemt: 't welk de belletjes gelegenheid geeft om zig met inder moeite 'er uit te wikkelen, en arts te klimmen.

X. LES. I. AFDEEL.

Liquidité

Olie-Kolom, die den Waterdruppel :t, wordt ondoorſchynend, om dat de nte de Dampen van 't Water 'er in doet

De Olie wordt ondoorſchynend.

X. LES. I. AFDEEL.

optrekken, die zig onder de Deeltjes der Olie mengen, en met dezelven Lighaamtjes Vormen, wier Zamenſtel niet geſchikt is, om de Ligtſtraalen zoo vryelyk door te laten; 't zy dat de openingen in dit zamengeſtelde Vogt minder regtſtreeks loopen, dan in 't Water en in de Olie, yder afzonderlyk en ongemengd: 't zy dat de Deeltjes zelve door die menging te grof en groot geworden zyn. Deeze laatſte reden (die de eerſte egter ook niet uitſluit) wordt daar door te waarſchynlyker, om dat die zelfde Olie met Water belaaden en daar door ondoorſchynend geworden, haar voorgaande helderheid byna en doorſchynbaarheid weer aanneemt, als men ze op nieuws warm maakt: ongetwyffeld, dewyl dan die zelfde Deeltjes, door de Werking van 't Vuur wederom geſloopt en fynder gemaakt, aan het Ligt een vryer en open doorgang geeven.

XVIII.

XVIII. PROEFNEEMING.

X. LES. I. AFDEEL.

Toeſtel.

Men gaat in het toeſtellen deezer Proefneeming omtrent op de zelfde wyze te werk, als by de voorgaande, uitgezonderd alleen dat men hier een grooter Bak en Glas neemt, en, in plaats van een Druppel Water onder de Olie, op den Bodem een Rolrond ſtukje gemeene *Suiker* van de grootte als AB, binnenswerks gerekend, in laauw Water onder het Glas zet. *PL. 6. Fig. 35.*

Uitwerkzels.

Naar maate dat de Suiker in 't Water ſmelt, ziet men 'er Lugtbelletjes uit voortkomen, die door 't Water opwaarts dryven, en zig naar den top van 't Glas begeeven: en, wanneer al de Suiker geſmolten is, bedraagt de Hoeveelheid van Lugt, die 'er uit getrokken is, zeer dikwils $\frac{2}{3}$ of $\frac{3}{4}$ van de ruimte van AB, of den Omtrek van 't geheele ſtuk Suiker.

De Lugt van Suiker in laauw Water geſmolten, heeft byna den Omtrek van de Suiker zelf.

X. LES. 1. Af-deel.
Ontwikkeling der Lugt uit de ſmeltende Suiker.

Ophelderingen.

Het laauw Water, in de Suiker doorgedrongen, ſcheidt derzelver Deeltjes van één, en ontbindtze: de kleine Lugtbelletjes, welke tuſſchen die Deeltjes beſlooten lagen, daar door alleen en op zig zelve gelaten, klimmen opwaarts door het Water heen, dat altyd merkelyk zwaarder is dan zy. De Hoeveelheid van die Lugtdeeltjes verſchilt naar den verſchillenden aart van de Suiker, en de min of meer volmaakte ſmelting van den ganſchen Klomp: doch men kan altyd den Omtrek van de Lugt, die 'er uit voortgekomen is, met dien van 't ſtuk Suiker, dat men ſmelten laat, vergelyken; dewyl de ruimte A B tot een gemeene Maat verſtrekt voor beiden.

XIX. Proefneeming.

Toeſtel.

Pl. 6. Fig. 36. Manier

Men verbindt den Kromhals A B, in welken men eenige Stoffen gedaan heeft, die men

men denkt over te haalen, met de Kolf A C, door middel van 't een of ander Leem of Smeerſel, 't welk een tamelyke Hitte lyden kan zonder te ſmelten, en teffens door een weinig Vogtigheids niet ligtelyk ontbonden wordt. Na dat men deeze twee Glazen dus aan één gevoegd heeft, ſteekt men door een gat, in den Bodem van de Kolf by D gemaakt, den eenen Arm van den Hevel EDF, in den Hals van de Kolf: men dompelt vervolgens Kolf en Hevel in het Water, zoo diep, dat de Kolf door het Gat D in den Bodem vol loopt tot aan F in den Hals: 't welk gemakkelyk te doen is, dewyl de Hevel aan de Lugt, die in de Kolf is, een vryen doorgang geeft om te wyken, en zig door E naar buiten te begeeven: men neemt daar op den Hevel uit, en het Water blyft op de hoogte F in den Hals van de Kolf ſtaan, door de Werking van den Dampkring, die op de Oppervlakte van 't Water in den Bak drukt. Eindelyk zet men de Kolf op een Fornuis, ter behoorlyker hoogte geplaatſt, en ſtookt 'er Vuur onder. Indien de Stoffen,

X. LES. I. AFDEEL. om de Binnenlugt uit de Lighaamen te trekken door ze over te haalen.

X. LES. 1. AFDEEL.

die men overhaalt, Lugt voortbrengt, merkt men zulks daar aan, dat dan de Omtrek der Lugt, tuſſchen A F beſloten, grooter wordt en meer plaats begint te beſlaan; indien de Stoffen in tegendeel Lugt opſlorpen, gelyk in zommige gevallen gebeurt, ziet men 't aan 't inkrimpen van den Omtrek van dat Vakje Lugts. En wil men de hoeveelheid van de voortgebragte of opgeſlorpte Lugt met die van de Stoffen vergelyken, welke men in den Kromhals gedaan heeft, men kan zulks gemakkelyk berekenen, door alles, wat men 'er in doet, wel te meeten, en tot de eene of d'andere vaste en bekende Maat, een Taarlings Duim, by voorbeeld, te brengen: want dan zal men, na 't overhaalen, ook altyd kunnen zien hoe veel Taarlings Duimen 'er vereiſcht worden, om de plaats te vullen, die de Lugt meer beſlaat beneden F, of minder boven F.

Voorzorgen in 't meeten der voortgebragte of opge-

Maar deeze Maat egter van den vermeerderden of verminderden Omtrek van 't Vak Lugts, in den Hals der Kolf, moet niet genomen worden, dan na dat alles weer bekoeld,

koeld, en tot den zelfden Graad van Koude gebragt is, als de Lugt tuſſchen AF was op 't oogenblik toen men de Proefneeming begon: want men weet hoe zeer eenige Graaden van Warmte min of meer die Vloeiſtof van Omtrek kunnen doen veranderen, en zig uitzetten of inkrimpen; en het zou daarom, om alle vermoeden van misſlagen van eenig belang voor te komen, niet ongevoeglyk geweeſt zyn, dat men 'er een klein zeer beweegbaar *Thermometertje* had ingeſlooten. X. LES. I. AFDEEL. ſlorpte Lugt dier Lighaamen.

Een andere voorzorg, die men 'er nog by dient in agt te neemen, zo men de Proef naauwkeurig wil doen, is, dat men by 't begin en op 't einde van de Proefneeming let op de hoogte van den *Barometer*, om te zien of de Drukking van den Dampkring, terwyl men met de Proef bezig was, ook eenige merkelyke verandering ondergaan heeft. Want het is zeker, dat de Omtrek van de Lugt, in den Hals van de Kolf begreepen, kleiner of grooter zal worden, naar maate dat het Water door de Drukking van den Dampkring, die op de Oppervlakte van

den

ien Jaar later, hooger of laager in de Kolf opgedreeven wordt.

Eindelyk zou men ook nog, zo het hier op een meer dan gemeene naauwkeurigheid aankwam, moeten in aanmerking neemen, dat de Warmtegraad, die door de minder of meerder hoeveelheid van Lugt, welke in den Hals van de Kolf is, boven het Waterpas daar blyft, of beneeden hetzelve daalt; oorzaak is, dat die Lugt nooit de Buitenlugt volmaakt gelyk en van het even de zelfde Digtheid weezen kan. Maar, by geluk, mag men zig in de meeste van dergelyk zoort van Proefneemingen met een *ten naasten by* vergenoegen: en een Natuurkundige moet dikwils op die kleine Beuzelingen zoo naauw niet zien, om zig tot verdere Naſpooringen den moed en lust niet te laten beneemen.

Uitwerksels.

Maate der Binnenlugt in Var-

Door omtrent op die Manier, als ik zoo aanſtonds beſchreeven heb, te werk te gaan, heeft de Heer HALES van allerhande zoor-

ten

X. LES. I. AFDEEL.

ten van Stoffen, Dierlyke, Plant- en Mynſtoffen, Vaſte Lighaamen en Vogten, de Proef genomen; en bevonden, by voorbeeld, dat een Taarlings Duim Varkensbloed, tot droogwordens toe overgehaald, 33 Taarlingsduimen Lugt voortbragt.

Varkensbloed. HALES Groeiende Weegkunde. Hoofd. 6.

Dat de helft van een Taarlingsduim Hertshoorn, boven aan van deszelfs Punt genomen, 117 Taarlingsduimen Lugt uitleverde, 't welk dus een Omtrek uitmaakte, 234 maal grooter dan die der overgehaalde Stoffe.

In Hertshoorn.

Dat 'er uit een halven Taarlingsduim Eikenhout 128 Taarlingsduimen Lugt voortkwamen.

In Eikenhout.

Dat een Taarlings Duim friſſe nooit voorheen geroerde Aarde, door overhaaling 43 Taarlingsduimen Lugt geeft (*).

In Aarde.

De-

(*) [De Nederduitſche Leezer kan de manier en toeſtel deezer Proefneeming, en de hoeveelheid van Lugt uit een zeer groote menigte van allerhande zoorten van Lighaamen voortgebragt, omſtandig beſchreeven vinden by den Heer HALES zelven, in zyn Groeiende Weegkunde: het VI Hoofdſtuk: daar hy egter bladz. 141 voor de Lugt, uit het Eikenhout getrokken, geen 128, maar 108 Taarlingsduimen rekent.]

X. Les. I. Afdeel. Lugt opſlorpende Stoffen.

Dezelfde Schryver bevondt ook, dat ſterk Water, Zwavel, en verſcheiden andere Stoffen, wel ver van Lugt voort te brengen, in tegendeel Lugt opſlorpten: dat is, dat het Vakje Lugt, in de Hals der Kolf tuſſchen A F beſlooten, in plaats van grooter te worden, na het overhaalen afgenomen was, en kleiner, dan het geweeſt was voor de Proefneeming.

Opbelderingen.

Denkbeeld, hoe Overgehaalde Stoffen Lugt uitgeeven,

Wanneer men een Stoffe overhaalt, worden derzelver Deeltjes door de Werking van 't Vuur verdeeld, geſcheiden, tot hun oorſpronkelyke Eenvoudige ſtaat gebragt, en in Dampen opgeheven. De Lugtdeeltjes, die zig in dien Klomp Stoffe bevonden, door deszelfs verdeeling en uitdamping nu alleen en vry op zig zelven gelaaten, vereenigen zig met de Lugt die in den Kromhals en in den Hals der Kolf beſlooten is, en doen deze Lugt naar evenredigheid grooter van Omtrek worden en dus meer plaats beſlaan, dan ze te vooren deed: de Oppervlak-

vlakte van 't Water in den Hals der Kolf daalt daarom dan ook doorgaans beneden F.

X. LES. I. AFDEEL.

Zommige Lugt opgeſlorpen.

Maar indien de Stof, die men overhaalt, van die natuur is, dat de Lugt zig gemakkelyker en vaſter met haar vereenigen en verbinden kan, dan ze zig verbindt en vereenigt met andere Lugt, zal zulk een Stof zig niet alleen van haar Binnenlugt, die ze in zig beſlooten hield, niet ontdoen, maar zelfs ook, als nu door haar verdeeling grooter van Oppervlakte geworden, nieuwe Lugtdeeltjes inzwelgen uit A F en medeneemen: het Water ryſt daarom dan ook in den Hals der Kolf om de plaats dier opgeſlorpte Lugt weder te vullen.

Binnenlugt is in een geheel anderen ſtaat dan de Buitenlugt.

Doch iets, daar men zig zeer bezwaarlyk eenig begrip van kan maaken, is dat 'er zoo groot een hoeveelheid Lugt in zommige Stoffen kan huisveſten, zonder dat zy in dezelve zoo ſterk zamengeperſt ſchynt te weezen, als ze zou moeten zyn, indien men haar, na dat ze zig eens van de Stof ontſlagen en vry heeft mogen uitzetten, wederom

tot

X. Les. I. Afdeel.

tot haar voorigen kleinen Omtrek brengen wilde. Want welk eene kragt zou men niet moeten doen, om 234 Taarlingsduimen Lugt, van den zelfden aart, als die van den Dampkring, zoo ſterk zamen te drukken, dat ze binnen den Omtrek van een Taarlings Duim konden begreepen worden?

Dit Verſchynzel leert ons dat de Lugt, inwendig met andere Stoffen zeer naauw vereenigd, zig binnen dezelven in een geheel anderen ſtaat bevindt, dan dien, waar in wy haar zien, als ze uit die Stoffen los gemaakt haar vryheid gekreegen heeft. Van hoedanig een aart is dan die ſtaat der Lugt in 't binnenſt der Lighaamen; en op welk eene wyze verwiſſelt zy dien voor een anderen, als ze uit dat Lighaam zig ontwikkeld heeft?

Giſſing over den ſtaat der Binnen-lugt in 't Lighaam. *M. de Mai.*

Men zou kunnen onderſtellen, gelyk verſcheiden ſchrandere Natuurkundigen in deeze laatere tyden gedaan hebben, dat de Deeltjes der Lugt; wanneer zy met eenige andere Stoffe zig op 't naauwſt vereenigd

en

en gemengd heeft, elkanderen niet meer raaken, maar alle onmiddelyk tegen de Deeltjes zelve aanleggen van het Lighaam, dat hen in zig bevat; even als kleine Hairtjes by voorbeeld, of Draadjes Boomwol zouden doen, die yder op een Zandkorreltje lagen, of elk afzonderlyk geplaatſt waren in de hokjes en holligheden, die 'er tuſſchen die Zandkorreltjes, tot een hoop by eengebragt, zouden open blyven. Want hoewel verſcheiden Draadjes Boomwol met elkanderen doorgaans een Vlokje zamenſtellen, 't welk buigbaar is, en uit hoofde van al de ledige tuſſchenruimten, die een gedeelte van deszelfs Omtrek uitmaaken, een merkelyke plaats beſlaan zal, begrypt men egter ligtelyk, dat het ongelyk minder beſlaan zou, indien het maar zyn eigen en Lighaamelyke Stoffe alleen had, of indien die ledige tusſchenruimtens, met een vreemde Stoffe gevuld, gerekend werden niet meer tot het Vlokje te behooren noch iets tot deszelfs grootte te doen. Het is ook zeker dat deszelfs Buigbaarheid en bygevolg Veerkragt

X. LES. I. AFDEEL.

van Diſſertation ſur la Glace. Mariotte Eſſais ſur la Nat. & Propr. de l'Air.

ook geheel zou weggenomen worden, indien yder van zyn kleine Draadjes op een hard Lighaam ruſtte, gelyk ontwyffelbaar zou moeten gebeuren, zo al de ledige tusſchenruimtens tuſſchen al die kleine Draadjes, zonder uitzondering, met een vaſte, Stof gevuld waren.

X. LES. I. AFDEEL.

Deeze veronderſtelling wordt daar door te waarſchynlyker, dat deeze Binnenlugt niets toebrengt noch tot de zamenpersbaarheid noch tot de Uitzettingskragt der Lighaamen. De Wyngeeſt der *Thermometers*, ſchoon van Lugt naauwkeurig gezuiverd, blyft in haar Werkingen de zelfde, en ſchynt van de veranderingen van Hitte en Koude, niet minder noch meerder aandoeningen, dan anders, te hebben: en de Lighaamen, in 't Ydel geplaatſt, blyven even zamenpersbaar als te vooren, ſchoon men een zeer aanmerkelyke menigte Binnenlugt uit hun heeft zien opkomen en wegvliegen. De Lugt in 't binnenſte der Lighaamen is derhalven, gelyk de Heer HALES zegt, in een ſtaat van *vaſtheid*: en zelfs, wanneer ze zig reeds ont-

Memoires de l'Acad. des Scienc. 1731. p. 267.

Fixité

wik-

wikkeld heeft, krygt ze geen Veerkragt, indien ze eenige vreemde Stof met zig wegvoert; die haar belet zig met andere Lugtdeeltjes te vereenigen, en met dezelve kleine Bolletjes te vormen; want tot dien ſtaat moet ze onvermydelyk eerſt gebragt worden, indien ze Buigbaar zal zyn en Veerkragtig.

V. LES. I. AFDEEL.

Deeze Redeneering, beken ik, is gegrond op onloochenbaare Proeven en Waarneemingen; maar 't ontbreekt ook aan geen andere Proeven en Waarneemingen, die niet minder zeker, niet minder bekend zyn, en ons aanleiding geeven om op een geheel andere manier te redeneeren. Als een Lighaam in 't Ydel gebragt wordt, of wanneer de Werking van 't Vuur of van eenig Ontbindvogt den zamenhang van deszelfs Deeltjes vermindert of geheel verbreekt, ziet men aanſtonds de Lugt zig uit dat Lighaam ontwikkelen: wat moeten wy anders daar uit opmaaken, dan dat die Lugt zig in dat Lighaam in een ſtaat bevindt, aan dien van een geſpannen Veer gelyk, welke maar naar 't

Andere en waarſchynlyker Giſſing.

X. LES. I. AF-DEEL.

wegneemen wagt van de beletſels die haar tegenhouden, om zig te ontſpannen en los te ſpringen.

De Binnenlugt in de Lighaamen Tweedeley.

Om deeze Verſchynzels, die tegen elkanderen byna regtdraats ſchynen aan te loopen, en de daarop gegronde Redeneeringen overeen te brengen, zou men dit kunnen zeggen. De Lugt bevindt zig, in de meeſte Lighaamen, in tweederleien ſtaat: de grootſte ledige tuſſchenruimtens, die holletjes

Pores

welke gemeenſchap met malkander hebben, bevatten een Lugt, die beſtaat uit Bolletjes, of, om my beter uit te drukken, uit kleine Kolommetjes, door het Gewigt van den Dampkring ineengedrukt en zamengeperſt, maar die egter, dewyl alle haare Deeltjes elkander onderling raaken, het vermogen behouden hebben, om zig uit te zetten, en uit het Lighaam te voorſchyn te komen, zoo dra de Drukking van buiten ophoudt. De andere Lugt, merkelyk fyner verdeeld, vult alleen de kleiner afzonderlyke en van andere afgeſlooten holletjes, en de Deeltjes, die haar daar van alle kanten omringen, hebben

ben een ſterker zamenhang, dan zy Veerkragt heeft. Om de eerſte zoort van Lugt los te maaken, en zig uit het Lighaam te doen ontwikkelen, is 't genoeg, of dat men haar Veerkragt door middel van Hitte merkelyk vermeerdere, of dat men het beletſel, 't welk haar geſpannen houdt, wegneeme: twee middelen te over in ſtaat om dat Uitwerkzel te weeg te brengen, en ook ligtelyk uit te voeren. 1. Om dat de Veerkragt der Lugt zig te beter verleevendigen laat en kragtiger wordt, naar maate dat 'er meer Deeltjes in éénen Omtrek by elkander zyn. 2. Om dat de hollctjes, welke die kleine Kolommetjes bevatten, open zyn tot aan de buitenſte Oppervlakte. Maar zoo is het niet gelegen met de andere zoort van Binnenlugt; men moet, om ze 'er uit te trekken, het Lighaam verdeelen en ontbinden tot zyn kleinſte Deeltjes toe; en dewyl men veronderſtelt dat die Vloeiſtof tot haar eerſte en oorſpronkelyke Beginſels byna verkleind en van één geſcheiden is, heeft men ter bevordering van haar ontwikkeling geen

X LES. I. ARTIKEL

X. Les. I. Afdeel.

Zy doet niets tot de zamenpersbaarheid noch tot de uitzettingskragt der Lighaamen.

de minſte hulp van haar Veerkragt te wagten.

Met behulp van deeze veronderſtelling kan ik gevoeglyk begrypen hoe het bykomt, dat de Lugt de Stoffen, waar onder zy gemengd is, ſchoon zy haar Veerkragt in dezelven behoude, nogtans niet zamenpersbaarder maakt noch gereeder en geſchikter om zig uit te zetten: want, 1. indien de kleine Lugtbolletjes, in yder *bolletje*, zoo ver als het loopt, vlak tegen elkander aanleggende, zig daar als in een zoort van Koker bevinden, wiens vaſte Deelen elkaar onderſteunen en ophouden, zal zulk een bolletje, wanneer het van buiten gedrukt en inwaarts geperſt wordt, zekerlyk niets ontleenen van de Buigbaarheid der Lugt, die het in zig bevat; en bygevolg zal ook het ganſche Lighaam, 't welk geheel uit dergelyke Buisjes en harde Kokertjes beſtaat, niet min noch meer zamenpersbaar worden, 't zy de holligheden gevuld zyn met Lugt, of daar van ontledigd. 2. Indien die Lugtkolommetjes, welke zig in die holligheden naar derzelver beloop

Stere

klomp vormen, uit zeer kleine Bolletjes beſtaan, gelyk men veronderſtellen moet, zal een gematigde Werking van 't Vuur dezelven zig niet dan ſlegts een weinig kunnen doen uitzetten, en hun uitzetting die der Bolletjes zelve, welke zig ook door dien zelfden Graad van Hitte min of meer uitzetten, niet merkelyk te boven gaan. Dus zal de ganſche Klomp der Stoffe 'er niet geſchikter noch ongeſchikter tot uitzetting door worden, maar haar gewoone en eigen Uitzettingskragt blyven behouden, 't zy ze een Veerkragtige Lugt in zig bevatte of niet.

X. LES. I. AFDEEL.

Behoudt egter altyd haar Veerkragt.

Maar die fynſte Binnenlugt zelve, zoo naauw inwendig met het Lighaam vereenigd, en die wy aanzien als van alle Veerkragt ontbloot, om dat zy tot zulke ongemeen kleine en eenvoudige Deeltjes gebragt is, heeft die inderdaad geheel geen Veerkragt meer? Zouden haar Deeltjes mogelyk, in plaats van zoo kort geworden te zyn, dat z'er haar Buigbaarheid door verlooren hebben, niet veeleer zoo digt en kort in één gevouwen zyn, als met mogelykheid

X. Les. I. Afdeel.

geſchieden konde? En zou hun onbuigzaamheid miſſchien daar niet uit kunnen voortſpruiten, dat zy niet nader by één te brengen en vaſter op elkander te drukken waren; even omtrent gelyk een Draad, ſtyf tot een Kluwen opgewonden, een hard Lighaam wordt, dat men bezwaarlyk kan zamenperſſen, en zig weer los windende een ongelyk grooter plaats beſlaat? Wanneer ik op dit Denkbeeld verder voortgaa, merk ik duidelyk de reden, waarom die Binnenlugt, als ze uit de Lighaamen getrokken en ontwikkeld is, een zoo geweldig groote ruimte van plaats inneemt, dat ze twee of driehonderdmaal meer omtreks heeft, dan het Lighaam zelf, daar zy te vooren een gedeelte van uitmaakte. De Natuur kan zig middelen en wegen hebben weeten uit te vinden, om de Lugtdeeltjes, waar van zy in 't zamenſtellen van *Gemengde Lighaamen* zig bedient, zoo buitengemeen vaſt in één te perſſen; en de zamenhang van die zelfde Lighaamen, welke daar ook de eigentlyke oorzaak van zyn mag, is een vermogen,

Mixtes

ſterk

ſterk genoeg, om derzelver wederwerking te weêrſtaan en te beteugelen.

X. LES. I. AFDEEL.

Eene aanmerking, die men 'er nog by kan voegen, om van die wonderbaare uitzetting der Binnenlugt, uit de Lighaamen voortgebragt, reden te geeven, is, dat die Lugt niet zuiver is. Zy is een zamengeſtelde Vloeiſtof, die vry wat van die Stoffen in zig heeft, waar uit ze voortkomt. De Uitwerkzels alleen, die ze kan te weeg brengen, zyn 'er genoegzaame bewyzen van. De Lugt, die men trekt uit gegiſt Deeg, uit Vrugten, uit de meeſte *Plantſtoffen*, bluſcht het Vuur uit, doet de Dieren ſtikken, en is aan een ſterke en doordringende reuk kenbaar. Het blykt derhalven onweêrſpreekelyk, dat die Lugt met een overvloedigen damp, die een gedeelte van haar Omtrek uitmaakt, belaaden is; en men weet uit andere Proeven, dat alle Stoffen, die in Dampen vervliegen, zig op een wonderbaare wyze uitzetten: dus zouden dan ook de honderd agt-en-twintig Taarlingsduimen Lugt, die uit een halven Taarlingsduim Eiken-

De Binnenlugt uit de Lighaamen getrokken, is niet zuiver.

Vegétaux

BOYLE *Exper. Physic. Mathem. Continuat.* 2.

HALES Groeiende Weegkunde. Hoofd. 6.

X. Les. I. Afdeel.

kenhout voortkomen, zeer waarſchynlyk tot een merkelyk kleiner Omtrek en Maat gebragt worden, indien men alles, wat 'er van vreemde Stof onder gemengd was, 'er uit nam, en maar alleen de zuivere Lugt in rekening bragt.

Gevolgen.

De Binnenlugt van Spys en Drank wordt door de Maag los gemaakt.

De Spyzen en Dranken, die men nuttigt, worden door de Werking der Maag verteerd en ontbonden: zy ontdoen zig daar, bygevolg, van de Lugt, die ze in zig bevatten: deeze Lugt, dus losgemaakt, vereenigt zig tot Bellen, en neemt een merkelyk grooter Omtrek aan; niet alleen om dat zy volgens den aart haarer Veerkragt zig ontſpant en uitzet, zoo dra ze zig in vryheid bevindt, gelyk wy in de voorgaande Proefneemingen gezien hebben: maar ook, om dat zy daar een tamelyk grooten Graad van Warmte krygt, welke die Vloeiſtof zoo veel te ſterker uitzet, naar maate dat ze in meerder hoeveelheid op een plaats by één is.

In-

Indien de Lugt, die zig op deeze wys uit de Spys en Drank in de Maag ontwikkelt en los maakt, geen vryen uitgang naar buiten vindt, drukt en rekt zy de Deeltjes, die haar tegenhouden, en haar poogingen veroorzaaken dikwils vry ſcherpe en gevoelige pynen, die men den naam geeft van *Windkolyk*. X. LES. I. AFDEEL. Oorzaak van 't Windkolyk.

Zo 'er niets is, dat haar den uitgang belemmert, maakt ze zig een weg naar buiten door den Mond, en veroorzaakt het geen men Oprispingen noemt, die doorgaans min of meer onaangenaam zyn, en zeldzaamer of menigvuldiger, naar maate van de veelheid van 't Voedſel, dat men genuttigd heeft, van deszelfs hoedanigheid, toebereiding, en, van de byzondere geſteltenis van de Maag op dien tyd. Oprispingen.

Deeze Oprispingingen zyn daarom byna altoos min of meer onaangenaam, ſchoon het geen men gegeeten en gedronken heeft in zig zelve van een zeer lieffelyke en aangenaame reuk en ſmaak was, om dat de verteering in de Maag die Stoffen t' eenemaal ontbindt, Derzelver onaangenaamheid.

X. Les. I. Afdeel. *Extraits*

bindt, en de Lugt, welke zy uitwaaſſemen, 'er ſlegts de *Uittrekzels* van met zig voert. Nu zyn 'er in de allergezondſte Spyzen en Dranken, gelyk men weet, Deeltjes, die, zo ze van de andere geſcheiden worden en los gemaakt, in ſtaat zyn om onze Zinnen op een onaangenaame en zelfs op een gevaarlyke wyze aan te doen. Het Brood, Gebak van Tarwenmeel, Druiven òf andere Vrugten, en dergelyke Spyzen of Dranken meer, ſmaaken genoegzaam yder Menſch, en benadeelen in 't algemeen niemands Gezondheid en Lighaamsgeſteltenis: de Lugt nogtans, die 'er uit voortkomt, als men ze giſten laat, is beſmettelyk, en kan zelfs doodelyk zyn.

Onmaatigheid en zeer Lugtryke ſpyzen en dranken. Oorzaaken dier Kwaal.

Een Maag, met Spys of Drank overladen, is met die zoorten van Uitwaaſſemingen, en daar door veroorzaakte menigvuldige Oprispingen meer geplaagd, dan een andere. Men ziet 'er ligtelyk de reden van. Doch dit moet men 'er egter ook nog by aanmerken, dat de hoedanigheid en de toebereiding van 't Voedzel twee zaaken zyn, die groote-

lyks meê deel hebben aan die Kwaal. De geeſtryke, en gegiſte Vogten in 't algemeen, als Wyn, Bier; en alle raauwe en ongekookte Spys en Drank, voeren een zeer grooten overvloed van Lugt by zig; en, zo men ze niet behoorlyk en met maatigheid gebruikt, mogen we wel verwagten, dat ze ons miſſchien niet te wel bekomen zullen. X. LES. I. AFDEEL.

Een maatig gebruik van Spys en Drank beveiligt zelfs ons altyd egter niet voor die Kwaal. Men vindt Menſchen, die ſober en maatig leeven en omzigtig zyn in de keur van hun Voedzel, die egter met deeze Oprispingen geweldig geplaagd zyn. Een gebrekkelyk en bedorven Vogt, dat een kwaade verteering der Spyzen in de Maag veroorzaakt, is 'er dan, ongetwyffeld, de reden van. Volgens onze hier veronderſtelde Grondbeginzels zou die Verteering kwaad zyn door *Overmaat*. Want dewyl ze een grooter menigte Lugt voortbrengt, ſchynt het dat zy de Spyzen te ſterk verdeelt. Dus zou men van zulke Perſoonen miſſchien kunnen zeggen, dat hunne Maag het Voedzel te Of een gebrek der Maag. *Exces*

veel

X. Les. I. Afdeel.

veel verteerde. Doch dit is iets, 't welk buiten myn beſtek valt, en welks ontdekking ik aan de Geneeskundigen zal overlaaten.

Het Werken van Wyn en Bier.

Op zekere tyden van 't Jaar begint de Wyn en 't Bier in de Vaten en op de Fleſſen te werken, dat is te zeggen, dat 'er een kleine Giſting in ontſtaat, inzonderheid zo die Vogten bewoogen zyn, en geſchud; of op plaatzen leggen, die niet Koel genoeg zyn. Deeze inwendige beweegingen geeven altoos de deeltjes der Lugt min of meer aanleiding om zig te ontwikkelen en naar de Oppervlakte te ryzen; en dewyl zy dan met de andere Lugtdeeltjes vereenigd en zig tragtende uit te zetten merkelyk meer plaats van doen heeft, als ze te vooren beſloeg toen ze nog verdeeld en in de ledige tuſſchenruimtens van 't Vogt gehuisveſt was, dringt zy 'er met geweld uit als men de Vaten of Fleſſen opent; en heeft zelfs zomtyds zoo veel Kragts, dat zy ze doet berſten, als men verzuimt haar een opening en vryen uittogt te geeven.

'T Sprin-

De Scheikonſtenaars en Stookers gee-

ven

ven, altyd wel zorgvuldig agt, dat zy, eer ze hunne Stookglazen digt toeſmeeren, de Lugt eenigen uitgang laaten. De Ondervinding heeft hen geleerd, dat zonder die voorzorg hunne Vleſſen groot gevaar loopen van in ſtukken te ſpringen. Als 'er zulk een ongeluk gebeurt, is men doorgaans gewoon het aan de Lugt te wyten, welke men, van alle kanten beſlooten, in den Ontvanger gehouden had, en die zig uitzet door de Warmte. Zy doet 'er ook inderdaad iets toe; maar voornaamentlyk ontſtaat dat in ſtukken ſpringen uit de groote menigte van Binnenlugt, die uit de meeſte Stoffen, welke men overhaalt, voortkomt: want doorgaans is het Stookglas wel zoo ſterk, dat het de kragt kan verdraagen van de Lugt, die men 'er in opſluit, en die 'er daarenboven doorgaans maar een zeer maatigen Graad van Hitte in heeft uit te ſtaan.

X. LES. I. AFDEEL. gen der Stookglazen.

Als men een Stok in het Slik of den weeken Grond aan den kant eener Rivier of Sloot ſteekt, [of wanneer een Schuitevoerder met zyn Boom in den Grond van modde-

Lugtbellen uit modderige Gronden.

X. LES. I. AFDEEL.

derige Graften en Vaarten ſtoot] ziet men doorgaans een menigte van Lugtbellen naar boven komen, en zig op de Oppervlakte van 't Water vertoonen. Die Lugt komt ongetwyffeld voort van de Bladen, de Takken van Boomen, Plantgewaſſen en allerhande zoorten van Groente, op den Grond gezonken, en daar verrot; zy bleef in 't Slik en de Modder beſlooten, zoo lang tot dat men haar een doortogt en vryen uitgang naar boven opende.

Het van Lugt ontledigd Water ſlorpt weer Lugt in.

Als men de Lugt uit eene Stoffe getrokken heeft, zonder egter door die Werking haar Lighaam te ontbinden, en de Deeltjes van één te ſcheiden; gelyk, by voorbeeld, indien men de Stoffe ten dien einde in 't Ydel gebragt heeft; neemt zy, zoo dra men haar op nieuws aan de vrye en open Lugt blootſtelt, weer naar zig, 't geen men haar ontnomen had: even omtrent gelyk een Spons zig telkens weer met Water vult, zoo dikwils als men 'er haar indompelt, na dat men ze uitgedrukt heeft. De Heer MARIOTTE heeft zig door eene zoo eenvoudige als ſchrander uit-

Eſſais ſur la Nat. & les Propr.

uitgedagte Proefneeming van de zaak ten vollen weeten te overtuigen Hy zuiverde een zeker gedeelte Water van zyn Lugt, door het te laaten Kooken, en het naderhand eenigen tyd in het Ydel te zetten. Hy vulde 'er een klein Vlesje meê, het welk hy, zonder het te ſtoppen, in een groot Glas gemeen Water 't onderſt boven keerde, met die behendigheid, dat hy een Lugtbel van de grootte van een Hazelnoot 'er in deed naar boven klimmen, die zig tegen den Bodem van 't Vlesje plaatſte. Allenskens zag hy dat Lugtbelletje kleiner worden, tot dat het eindelyk na verloop van omtrent drie dagen geheel verdween; waar uit hem onweerſpreekelyk bleek, dat het Water hetzelve had ingeſlorpt. Het geen hier met het Water gebeurde, zou ook ongetwyffeld by alle andere Stoffen plaats hebben: ten zy 'er mogelyk, gelyk men vermoeden mag, eenig verſchil min of meer mogt zyn in de hoeveelheid van Lugt, die ze opſlorpten, of in den tyd, dien ze daar toe beſteedden.

X LES. I. AF. DEEL. *de l'Air. p.* 163.

Dewyl 'er tot eenige Proefneemingen van

X. Les. I. Afdeel.

een anderen aart, daar ik meê bezig was, vereiſcht wierd, dat ik met wat juiſter naauwkeurigheid wiſt, hoe veel tyds het Water wel noodig had, om de Lugt, die het door Kooking of door het wegneemen van de Drukking van den Dampkring verlooren had, weer in te ſlorpen, deed ik deeze volgende Proefneeming.

XX. Proefneeming.

Toeſtel.

Pl. 6. Fig. 37. Caraffe Proef over de hoeveelheid van Lugt die het Water inſlorpt, en den tyd dien 't 'er toe beſteedt.

A, in *Figuur* 37, verbeeldt een zoort van *Buikvles*, die ik tot op omtrent twee derde van haar Inhoud vul met Water, 't welk maar pas eerſt van Lugt gezuiverd is. Ik ſtop ze toe met een Kurk, die ik vervolgens met een laag geſmolten Was, gemengd met Terpentyn, beloopen laat en dek. Dwars door die Kurk heen ſteek ik het een eind van de Glazen Buis BCD, die twee tegen elkander ſtrydige Bogten heeft, en wier gedeelte CD, tegen een Plankje, in Duimen en Lynen afgedeeld, vaſt gemaakt is, en Lood-

Loodregt om hoog ſtaat op een Voetje. Ik laat daarenboven ook nog dwars door die Kurk heen de Buis van een *Thermometer* daalen, wiens Bol voor een gedeelte in 't Water ſteekt van de Buikvles. Ik zet eindelyk die Vles in een Emmer GH, vol Water, gelyk het gedeelte, CE, van de kromme Buis, ook vol Water gegooten is; en merk met een Draadje K de hoogte van den *Thermometer*, gelyk ik ook die aanteken, waar op het Kwik in den *Barometer* ſtaat, op het oogenblik, dat ik de Proefneeming begin.

Wanneer ik alles op die manier geſchikt heb, geef ik van 11 tot 12 uuren agt op het klimmen van het Water in de Buis boven het punt E; en om zeker te gaan dat de Lugt, die 'er is tuſſchen het Water E van de Buis en dat van de Vles, altyd van eene en dezelfde Digtheid blyft, gebruik ik by yder Waarneeming de voorzorg: 1. dat ik het Water van den Emmer GH, waar in de Vles ſtaat, tot zyn eerſten en oorſpronkelyken Graad van gemaatigdheid breng, door hetzelve of te verwarmen of te verkoelen,

X. LES. I. AFDEEL. zoo lang tot dat het Vogt van den *Thermometer* weder tot den Draad K ryſt of daalt, en daar op ſtaan blyft: dat ik, 2. telkens ook zie, hoe veel het Kwik in den *Barometer* gereezen of gedaald is; en dewyl een Lyn Kwikzilver even zwaar is als 14 Lynen Water, voeg ik, naar dat de *Barometer* laager of hooger ſtaat, in het gedeelte CD van de Buis 'er zoo veel Water by, of neem 'er zoo veel af, op dat de Drukking van den Dampkring altyd genoegzaam de zelfde zou blyven.

De hoeveelheid van Water, die boven het Punt E opryſt, toont, gelyk men ligtelyk bemerkt, de hoeveelheid aan van de Lugt, die door het Water van de Buikvles is ingeſlorpt: en die hoeveelheid van Lugt kan men na de Proefneeming met die van het Water, 't welk dezelve opſlorpte, vergelyken, als men met de Buikige Pyp F het Water van de Buikvles meet, en zie hoe veel maal hetzelve het deel Waters, dat boven het Punt E gereezen was, te boven gaa.

Uit-

X. LES. I. AFDEEL.

Uitwerkzels.

Wanneer ik op deeze wys myn Proefneeming volvoerde, nam ik waar.

1. Dat het Water in de Buis onophoudelyk, 7 of 8 dagen lang agter een, bleef ryzen boven het Punt E.

Het beſteedt 'er eenige dagen toe.

2. Dat de voortgang van deszelfs ryzing dagelyks afnam en minder wierd, zoo dat dezelve na den zesden dag naauwelyks meer zigtbaar was.

Slorpt allenskens minder.

3. Dat al het Water, 't welk 'er geduurende het beloop der ganſche Proef boven E gereezen was, by één genomen, omtrent een dertigſte gedeelte van het Water in de Buikvles uitmaakte.

En omtrent $\frac{1}{30}$ van zyn Omtrek.

Ophelderingen.

Het Lugtledig Water, 't welk in de Buikvles A ſtaat, kan men in zyn Werking op de Lugt, die 'er boven is en het overige van de Vles neffens de Buis tot E vult, aanmerken omtrent even eens als een Sponsagtig Lighaam, 't welk men uitgeperſt, of

Denkbeeld hoe het Water de Lugtdeeltjes inſlorpt.

X. LES. I. AF-DEEL. drooggedrukt heeft, en tegen de Oppervlakte van eenig Vogt aanhoudt. Deszelfs openingen, die ledig gemaakt waren, ſlorpen, als zoo veele Hairbuisjes, de Vloeiſtof in, welke 'er voorſtaat, terwyl de Drukking van den Dampkring, die door D haar gewoone kragt oeffent, 'er ook nog daarenboven het haare toe doet. Maar dewyl de Lugt, gelyk men veronderſtelt, uit getakte Deeltjes, of kleine Slangswys gedraaide Reepjes beſtaat, kan ze zig niet dan allenskens en met tydverloop fyner en beknopter maaken, en haar Bolletjes zig doen ſchikken en vormen naar de Kromme en Bogtige holletjes, die ze vullen moeten. Die moeite, om dus in 't Water in en door te dringen, neemt ook in evenredigheid toe, naar maate dat het Water meer diepte heeft; en om deeze redenen is het ongetwyffeld, dat de Lugt zoo traag en langzaam in 't Water doordringt; en dat de voortgang van dat doordringen dagelyks afneemt, en hoe langer hoe minder wordt.

X. LES. I. AFDEEL.

Gevolgen.

Middel om den aart van yder Stof, in opzigt van haar Binnenlugt, te leeren kennen.

Als men op de zelfde wys, als in de voorgaande Proefneeming gedaan is, te werk gaat, kan men ten naaſten by weeten, hoe veel Lugt men uit een Lighaam getrokken heeft; want het is ten hoogſten waarſchynlyk, dat 'er, als men 'er haar tyds genoeg toe geeft, weer even veel Lugt zal indringen, als 'er uitgehaald was: en hier zal men derhalven gevoeglyk over den aart, en verſchillende geſteltenis in dit opzigt van veelerlei zoorten van Stoffen, kunnen oordeelen, en opmaaken, welke de meeſte Lugt in zig bevat, welke haar het ſchielykſt weer in drinkt, en hoe lang men zulk of zulk een Stoffe kan aanmerken, als van haar Lugt gezuiverd zynde.

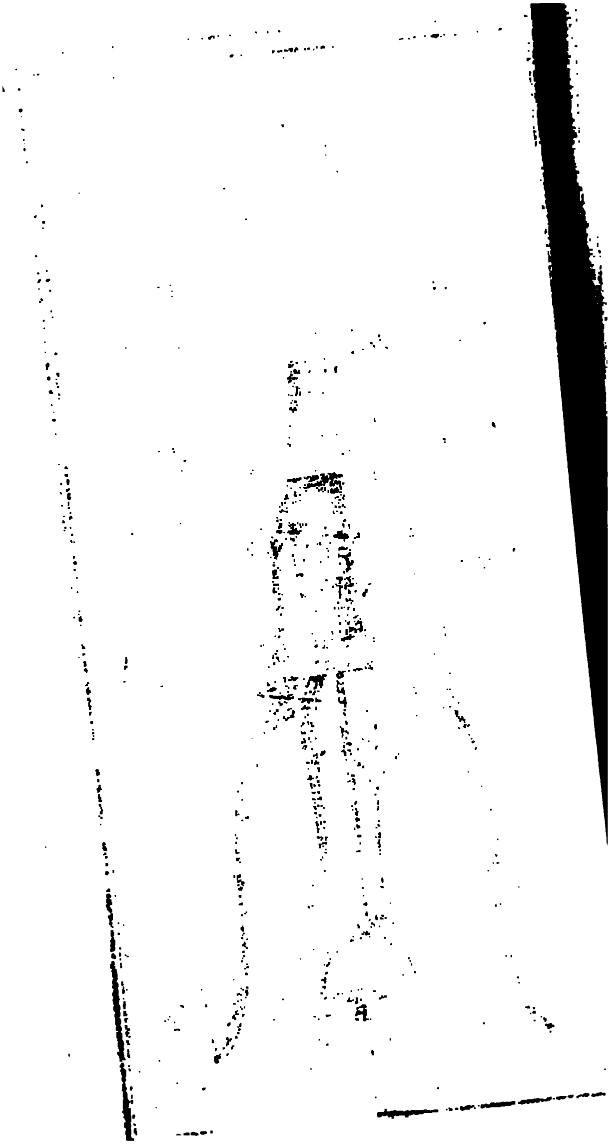
En welriekende Vogten te maaken.

Zou men ook niet langs den zelfden weg zekere Geuren en Reuken, welke men wilde, in de Vogten brengen kunnen? Want dus zou de Lugt, terwyl ze in het Vogt in drong, de Reukdeeltjes, daar ze zig ligtelyk en in een grooten overvloed meê belaa-

X. Les. I. Afdeel.

den laat, kunnen meê voeren, en voor hun zoo wel als voor zig zelve te gelyk een plaats in 't Vogt bezorgen

Deeze verſcheiden vooruitzigten en gevolgtrekkingen openen een vry ruim Veld, tot nieuwe en opmerkenswaardige Proefneemingen. Ik heb 'er reeds veele tot bevordering van dergelyke oogmerken, en met een goeden uitſlag, ondernomen; van welke ik elders verſlag zal doen. Ik wenſch dat myn voorbeeld den yver der Natuurkundigen tot verdere aanſpooring mag ſtrekken. Een zelfde Stof levert doorgaans, als ze door verſcheiden handen gaat, een grooter voorraad uit van waarheden en ontdekkingen.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

THE [illegible] YORK
[illegible]

[illegible]
[illegible]ARY
[illegible]

)E LES.

ʼigenſchappen der Lugt.

AFDEELING.

nerkt als Dampkring.

zaam alle Stoffen, die den Aardbodem ontmoe- l Lugts in zig bevatten; voorgaande Les hebben ·lfde wys is ook de Lugt ıt altyd met deeze of gee- ndigheden en Stoffen ge- g met het zelfde regt van dere Lighaamen zeggen, ıkt Zuiver is, dat is, dat rek van haar Lighaam al- nds, iets anders bevat pronkelyke Stof, een en- ,ugt. Alles wat uit de ren, uit Dieren en Plan- Denk-beeld van den aart des Damp-krings.

 ten

XI. LES. 2. Afdeel. ten uitwaaſſemt, neemt zyn verblyf en zitplaats in die Hoofdſtof, welke wy inademen, in welke wy leeven; en die daarom den naam gegeeven heeft van *Dampkring*, om dat zy den Aardbol, op wiens Oppervlakte wy woonen, omringt van alle kanten, en als een Kring rondom denzelven maakt, vol van zyne Dampen en Uitwaaſſemingen.

Atmoſphère

Dit is iets, waar van wy voorheen getragt hebben reden en verklaaring te geeven, op de veronderſtelling, dat over de waarheid der zaake zelve geen verſchil viel: en, zeker, zo 'er iemand noch aan mogt twyffelen, de ontbinding en verteering van een oneindige menigte van allerhande Stoffen en Lighaamen, die wy dagelyks zien vergaan, en uit onze oogen als verdwynen; het redelyk en algemeen erkende gevoelen, dat geen ding, van alles wat 'er geſchapen is, tot niets wederkeert, zou alleen genoeg zyn om hem daar van te overtuigen. Wanneer het Vuur een *Gemengd* Lighaam verteert en ontbindt, zien wy dan deszelfs fynſte Deeltjes niet onder de gedaante van Vlam en Rook 'er uit

II Deel. I Stuk. bladz. 154.

Mixte

om

aan hoog klimmen en wegvliegen? Een dood kreng, 't welk ergens te rotten legt, neemt van dag tot dag af, en vergaat eindelyk geheel; doch niet zonder de Lugt daar rondom met een kwaaden ſtank te vervullen: het Uitwerkzel, gelyk men weet, van de Deeltjes, die 'er van tyd tot tyd uitwaaſſemen. En wien, eindelyk, is 't onbekend; dat de Vogten, aan de Lugt blootgeſteld, allenskens verminderen, en de Vleſſen en Glazen, zo men ze verzuimt toe te ſtoppen, al het nat eindelyk zullen uitdampen, en droog worden? De Dampkring, die onze Aarde omringt, kan derhalven niets anders zyn dan een Gemengde Vloeiſtof, een Lugt met Dampen en Uitwaaſſemingen belaaden. Zyn Geſteltenis blyft dan ook altyd dezelfde niet, maar verſchilt naar verſchil van Tyden en van Plaatzen: want de Deeltjes, die dat Mengſel uitmaaken, zyn niet altyd en overal even overvloedig en talryk, noch ook van den zelfden aart en eigenſchap. XI. Les. 2. Afdeel.

Men kan den Dampkring in twee verſchillende opzigten begrypen en in overweeging DeDampkring tweezins

XI. LES. 2. Afdeel. aangemerkt.

ging neemen. 1. Als een Vloeiſtof, die in Ruſt is, die van alle zyden even eens op de aarde weegt en drukt, die uit haar allerhande zoorten van Stoffen van verſcheiden aart ontvangt, dezelve eenigen tyd by zig houdt en met zig omvoert, dezelve zomtyds weer los laat en doet nedervallen, en de Warmte en Koude, daar ze vatbaar voor is, tot ons overbrengt. En 2. als een Vloeiſtof, die bewoogen wordt, en wier beweegingen op verſchillende wyzen gerigt, geaard, en werkzaam zyn kunnen. In deeze twee byzondere opzigten zullen wy den Dampkring beſchouwen, en volgens die orde in de twee volgende Leden deszelfs voornaamſte Eigenſchappen kortelyk onderzoeken.

EERSTE LID.

De Dampkring aangemerkt als een Vloeiſtof, die in Ruſt is.

Ruſt van den Dampkring.

De Ruſt, daar ik hier van ſpreek, en waar in ik veronderſtel dat de Dampkring zig bevindt, moet men niet in een volſtrekten

ten en eigentlyken zin verſtaan, noch dat dezelve op den zelfden tyd overal in den Dampkring plaats heeft. Want, ſtrikt geſproken, zyn deszelfs verſcheiden gedeeltens in een genoegzaam onophoudelyke Beweeging, dewyl zy geduurig nu ryzen dan daalen, en de geſtaadige verwiſſelingen van Warmte en Koude hen zig beurtelings nu eens doen uitzetten, dan weer inkrimpen. Nooit heerſcht 'er ook, boven de veranderingen van dien aart, die ze dagelyks ondergaat, zoo volmaakt een kalmte in die wyduitgeſtrekte Vloeiſtof, dat 'er niet altoos het een of 't ander deel zy, 't welk in Beweeging is. De Dampkring daarenboven is een onafſcheidbaare medgezel van onzen Aardkloot, en wentelt met hem, en eveneens als hy, in 24 Uuren om de zelfde aan beiden gemeene As, gelyk hy ook denzelfden Kring met hem, in een Jaar om de Zon rondloopt. Ik wil dan geenzins te kennen geeven, wanneer ik den Dampkring als een Ruſtende Vloeiſtof aanmerk, dat dezelve waarlyk in Ruſt en zonder Beweeging is; XI. LES. 2. AFDEEL.

maar

XI. LES. 2. AFDEEL.

maar alleen dat ik hier van deeze en dergelyke Beweegingen niet ſpreeken wil, en hem als een Vloeiſtof op zig zelve, even als of die 'er geen plaats in hadden, behandelen.

Beſtendige Vloeibaarheid.

Nimmer zien wy dat eenig gedeelte van den Dampkring zyn Vloeibaarheid verlieſt, ſchoon zeer veele van de Stoffen, die tot denzelven behooren en 't gemengde Zamenſtel helpen uitmaaken, geſchikt zyn om vaste Lighaamen te vormen. De Waterdampen, die 'er in zweeven, worden hard en vallen als kleine Ysklompjes neder, maar de Lugt, waar onder ze gemengd waren, bevrieſt niet met dezelve. Deeze Waterdeeltjes, naamelyk, in hoe groot een overvloed zy zig ook in de Lugt bevinden mogen, zyn 'er nooit zoo talryk, dat zy in een tamelyk Vak Lugts alle derzelver klaine Deeltjes volſtrekt van één ſcheiden kunnen, en beletten dat ze elkander niet meer raaken; en zoo lang deeze Hoofdſtof eenig Vakje, en uit verſcheiden aan een gevoegde Deeltjes zamengeſteld Klompje blyft uitmaaken, behoudt ze altyd haar Veerkragt, die, gelyk

we

we voorheen gezegd hebben, de voornaamſte oorzaak ſchynt te zyn van haar vloeibaarheid. XI. Les. 2. Afdeel.

Zwaarte.

Alle Lighaamen, die tot de Aarde behooren, hebben een natuurlyke neiging naar derzelver Middelpunt. Dewyl nu de Dampkring beſtaat uit Lugt, en uit een Aftrekzel, om zoo te ſpreeken, van alle Ondermaanſche Lighaamen, welke wy in de voorgaande Leſſen beweezen hebben, dat alle zonder uitzondering Zwaarte bezaten; is 'er geen de minſte ſchyn van twyffel, of de Dampkring weegt en drukt ook op ons, en op alles wat 'er, even als wy, ingedompeld is. Men heeft 'er egter voorheen aan getwyffeld, of liever het duurde al een zeer langen tyd, eer men 'er eens zyn gedagten over begon te laaten gaan. Wy hebben op een andere plaats reeds omſtandig berigt, langs welken weg men 'er eindelyk van overtuigd wierd, en hoe de kennis van het Gewigt van den Dampkring de Natuurkundigen de oogen opende tot het regt verſtand van veele

II Deel. 2 Stuk. bladz. 545.

Ver-

XI. LES. 2. AFDEEL.

Verſchynzelen, die 'er door veroorzaakt worden.

En Drukking als die van andere Vloeiſtoffen.

Maar deeze Zwaarte van den Dampkring is de Zwaarte van een Vloeiſtof: zy moet derhalven ook af en toeneemen naar maate van de hoogte der Lugtkolommen en de breedte van derzelver Voetſtuk. Deeze Evenrèdigheid neemt ze ook ſtiptelyk in haar Werkingen waar, gelyk wy in de Zevende Les reeds gezien hebben, daar wy de Uitvinding van den *Barometer*, deszelfs voornaamſte gebruiken, en de Proeven, die men 'er meê deed op verſchillende Standplaatzen van den Berg *le Puy de Dôme* in *Auvergne*, in 't breede verhaald hebben. Ik zal 'er hier nog een Proefneeming van den zelfden aart byvoegen, die gemakkelyker uit te voeren is, en my gelegenheid geeven zal, om kortelyk verſlag te doen van 't geen my nog over dit Onderwerp te zeggen ſtaat;

Eerste Proefneeming.

Toeſtel.

Men kieſt een hooge en ver boven den Grond verheven plaats uit, die gevoeglyk te beklimmen is; een Toren, by voorbeeld, of eenig ander hoog Gebouw, welks Loodregte Hoogte men overal genoegzaam van ſtandplaats tot ſtandplaats meeten kan; en voorziet zig van twee netgelykvormige *Barometers*, dat is, zulke, in welke het Kwik, als ze beide by één zyn op de zelfde plaats, altyd naauwkeurig op een zelfde hoogte ſtaat. Men laat éénen van die *Barometers* aan den Voet van den Toren onder het opzigt van iemand, die 'er zorgvuldig agt op geeft en toeziet, of 'er ook eenige verandering komt in de hoogte van het Kwik, terwyl men met den anderen *Barometer* naar boven klimt.

Proef met den *Barometer* op een Toren.

Uitwerkzels.

1. Naar maate dat men hooger komt met den

Verſchil-

XI. LES. 2. AFDEEL. lende hoogte van den *Barometer* naar de verſchillende hoogte der ſtandplaatſen.

II Deel. 2 Stuk. bladz. 557.

den *Barometer*, daalt het Kwik in de Buis, gelyk ik reeds gezegd heb, toen ik van de Proefneeming ſprak van den Heer PASCAL, op 't gebergte van *Puy de Dôme* door den Heer PERRIER uitgevoerd.

2. Indien men, als het Kwik een Lyn gezakt is, de Loodregte hoogte meet van de plaats daar men zig dan bevindt, zal men zien, dat dezelve omtrent 12 *Toiſes* dat is 72 (*Paryſſche*) Voeten bedraagt.

3. Indien het Gebouw of de geſteltenis der plaats toelaat, dat men verder opklimmen kan tot bekende of ten minſten meetbaare Hoogten, zal men bevinden, dat de volgende ſtandplaatzen, die men maakt telkens als men het Kwik in den *Barometer* een Lyn ziet zakken, altyd ten naaſten by 12 *Toiſes* trapswys de een hooger is dan de andere.

4. Men merkt ook, dat de Loodregte hoogten van al die verſcheiden ſtandplaatzen, van welke yder over eenkomt met een Lyn zakkens van 't Kwik, kleinder vallen, naar maate dat de Drukking van de Lugt, onder den tyd dat men de Proef doet, ſterker is,

is, 't zy dat zulks veroorzaakt worde door de al te geringe hoogte van de plaats die men 'er toe neemt, of door de byzondere geſteltenis van den Dampkring op dien tyd. XI. LES. 2. AFDEEL.

5. Indien men, eindelyk, deeze Proefneeming herhaalt op plaatzen, die niet zeer ver van elkandere afgelegen zyn, en in omſtandigheden, die geen merkelyke verandering in het Gewigt van den Dampkring brengen, maar haar Drukking ten naaſten by de zelfde doen zyn, vindt men ook ten naaſten by de zelfde uitkomſten: maar, als de afſtand der plaatzen zeer groot is; gelyk van 400 of 500 Mylen, by voorbeeld; heeft men ook veel-al daar in merkelyk verſchil te wagten.

Ophelderingen.

De Dampkring drukt naar de hoogte van zyn Kolom.

Dewyl de Dampkring, van den Voet van den Toren of Berg afgerekend, meer hoogte heeft en langer Kolommen maakt, dan van al de verſchillende ſtandplaatſen, die men onder 't klimmen tot het doen van Waarneemingen nam, moet zyn Zwaarte en Drukking

XI. LES. 2. Afdeel. king daar ook grooter zyn. Is hy in ſtaat om aan den Voet in beide de *Barometers* het Kwik op de hoogte, by voorbeeld, van $27\frac{1}{2}$ Duim (*) te houden; die *Barometer* dien men meê naar boven neemt, bevindt zig daar onder een Lugtkolom, die korter is, en bygevolg ook de zelfde Zwaarte niet kan opweegen, en moet derhalven zyn Kwik laaten zakken. Deeze vermindering van Drukking in den Dampkring, en 't zakken daar door van het Kwik, kan men nergens anders dan aan de verkorting der Lugtkolom toeſchryven. Want de andere *Barometer*, dien men op een laager plaats liet, en de ganſche Lugtkolom in haar volle langte ophoudt, blyft altyd, 't zy hy onder 't beloop der Proefneeming eenige verandering onderga of niet, hooger ſtaan dan zyn weêrgaâ, en dat wel volgens die evenredigheid, welke wy zoo aanſtonds zagen in de Uitwerkzels der Proefneeming.

Uit

(*) [Paryſſche Maat, dat is ongevaar $29\frac{1}{2}$ Duim Engelſche Maat.]

Uit het tweede en derde van die Uitwerkzels ziet men ook, dat elke Lyn zakkens van het Kwikzilver in den *Barometer* overeenkomt met omtrent 12 *Toiſes* Loodregte hoogte in de Kolom van den Dampkring. Uit deeze overeenkomſt zou volgen, dat de Lugt zwaarder was, dan wy ze in de voorgaande Les geſchat hebben. Want wy ſtelden dat haar Digtheid of Zoortelyke Zwaarte ſtond, tot die van het Water, omtrent als 1 tot 900. Dewyl nu, het Kwikzilver 14 maal zwaarder is, dan het Water, zou daar uit volgen, dat een Lyn Kwikzilver gelyk was in Gewigt aan 14 maal 900 Lynen Lugt: wier Som, 12600 naamelyk, 15 *Toiſes*, 4 Voeten, 6 Duimen en 8 Lynen geeft, in ſteê van 12 *Toiſes*, die wy voor yder Lyn Kwik rekenden.

XI. LES. 2. AFDEEL. Een Lyn Kwik ſtaat tegen omtrent 12 *Toiſes* Lugt.

Doch hier ſtaat ook aan den anderen kant by aan te merken, dat 'er van alle Natuurkundigen, die hun werk gemaakt hebben om dit ſtuk dieper te onderzoeken door herhaalde Proefneemingen, met de uiterſte naauwkeurigheid gedaan op verſcheiden tyden

Doch verſchilt merkelyk in verſchillende Waarneemingen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

den en in verſchillende plaatzen, [illegible]
weinige zyn, die in de uitkomſt en 't [illegible]
hunner berekening overeenſtemmen.
Heer CASSINI bragt den *Barometer* op [illegible]
Berg *de Notre Dame de la Garde* niet ver [illegible]
Toulon, en ſchatte de hoogte der Lugt, die
een Lyn Kwikzilver ophoudt, op 10 *Toiſes*
en 5 Voeten. De Heer DE LA HIRE, de
Vader, bevondt ze op 12 *Toiſes*, in de
Proefneemingen, die hy deedt op den Berg
Clairet, in de nabuurſchap van de zelfde
Stad. De zelfde Natuurkundige ſchatte ze
op 12 *Toiſes* en 4 Voeten te *Meudon*, en te
Parys op 12 *Toiſes*, 2 Voeten en 8 Duimen.
Volgens de Waarneemingen van den Heer
PICARD, op den Berg *Sint Michiel* gedaan,
komt een Lyns verſchil van hoogte in het
Kwik over een met 14 *Toiſes*, 1 Voet en 4
Duimen Lugt. De Heer WALLERIUS de-
delyk, een Zweedſch Geleerde, die deeze
Proefneemingen in zyn Land herhaalde,
bragt eerſt zyn *Barometer* in een zeer diepe
Myn, en klom naderhand met denzelven
op den top van een nabygelegen Berg, en

Hiſtoire de l'Academ. des Sciences, 1712, pag. 3.

ge-

rekende, na de verſchillende hoogte van 't Kwikzilver naauwkeurig waargenomen te hebben, voor yder Lyn Kwik 10 *Toiſes*, 1 Voet en 4 Lynen hoogte van den Dampkring. De Heer DE LA HIRE, de Zoon, ſchryft deeze verſcheiden uitkomſten aan twee voornaame oorzaaken toe: 1. aan zommige Laagen van Dampen, die in zekere gedeelten van den Dampkring mogelyk zweeven, en voor een tyd deszelfs Gewigt en Drukking vermeerderen: een gedagte, die ganſch niet onwaarſchynlyk voorkomt: 2. aan de verſchillende ligging en geſteltenis der plaatſen, daar men de Proefneeming doet, of aan de meerder of minder byzondere Zwaarte van den Dampkring op die plaats. En, zeker, men ziet ook uit het vierde Uitwerkzel van onze Proefneeming, dat het gedeelte van de Lugtkolom, 't welk tegen een Lyn Kwik ſtaat, grooter of kleiner is, naar maate dat die Lugt, daar ter plaatze, minder of meerder Digtheid heeft; en de Digtheid of Zwaarte van een Zamenpersbaare Vloeiſtof, weet men, neemt toe,

XI. LES. 2. AFDEEL.

Memoires de l'Academ. des Sciences. 1712. *pag.* 114.

XI. Les. 2. Afdeel.

naar maate dat ze meêr belaaden is, ... door haar eigen op één gehoopte Stoffe, ... zy door vreemde Stofdeeltjes, die zig ... der haar gemengd hebben.

Oorzaaken van dat verſchil.

Men kan hier nog als een derde Reden van die verſchillende uitkomſten byvoegen; (en deeze reden is mogelyk de allerkragtigſte:) men kan 'er, zeg ik, nog by voegen; dat het zeer bezwaarlyk en hachelyk is, om yder Lyn van zakking in 't Kwikzilver van den *Barometer* wel te onderſcheiden en juiſt te treffen. De geringſte misſlagen egter in dit ſtuk zyn van een groot belang, als men met behoorlyke naauwkeurigheid over de hoogte van de Lugtkolom, die 'er tegen over ſtaat, oordeelen wil. Want dewyl het Kwik ſlegts eene enkele Lyn daalt tegen een verkorting van omtrent 12 *Toiſes*, die men 'er van de Lugtkolom voor aftrekt, kan men zig op deeze zeer gemakkelyk eenige *Toiſes* min of meer misrekenen. Een misſlag alleen van $\frac{1}{12}$ gedeelte van een Lyn in 't bepaalen van de hoogte van den *Barometer* geeft aanſtonds een merkelyk verſchil: yder die dit

Werk-

Werktuig kent, en 'er mee heeft omgegaan, zullen gereedelyk met my toeſtemmen, dat de allernaauwkeurigſte en oplettendſte waarneemer zeer ligt dergelyke misſlagen begaan kan, niet alleen uit hoofde van eenig gebrek van Beweegbaarheid mogelyk in het Kwikzilver, 't welk hetzelve belet, zig, na zyn Schommelingen, in een volmaakt Evenwigt met den Dampkring te plaatzen. Maar ook uit oorzaak van deszelfs Bolronde Oppervlakte, en van de minder of meerder Breeking der Ligtſtraalen, door de dikte van 't Glas te weeggebragt, en waar door het oog ligtelyk misleid kan worden.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Dewyl de Dampkring een zamenpersbaare Vloeiſtof is, kan men niet wel ſtellen, dat hy overal een eenpaarige en net dezelfde Digtheid heeft: maar men moet veel eer denken, dat de bovenſte Laagen, die op de onderſte drukken, daar door derzelver Deeltjes hoe langs hoe meer in eenperſſen en digter by elkander brengen. Hier uit moet volgen, dat de verſcheiden ſtandplaatſen, op welke men, onder 't klimmen, merkt

Die evenredigheid verſchilt ook in verſchillende Hoogten.

XI. LES. 2. AFDEEL.

dat het Kwik in den *Barometer* een lager gezakt is, hoe langs hoe verder van een verwyderd moeten zyn; en de afstanden van plaats tot plaats, naar maate dat men hooger komt, allenskens grooter worden. Dit gebeurt ook met 'er daad: doch dat verſchil is, tot op een hoogte van 1000 of 1200 *Thiſes* boven het Waterpas der Zee, van geen merkelyk belang: waarſchynlyk, om dat de groote menigte van dikke en grove Dampen, waar meê de Lugt in die lage ſtreeken belaaden is, en het zwaar Gewigt, dat 'er van boven opdrukt, haar Digtheid daar genoegzaam overal eenpaarig maaken. De Heeren CASSINI en MARALDI, na een groot getal van Proefneemingen op verſcheiden Bergen, wier hoogten zy door Meetkonſtige bewerking gemeten hadden, gedaan te hebben, oordeelden dat de gedeelten, telkens voor yder Lyn zakkens van het Kwik in den *Barometer* van een Lugtkolom afgekort, in langte toenamen volgens deeze evenredigheid; naamelyk, dat, zo de eerſte Lyn Kwik ſtond tegen een ſtuk Lugtkolom

van

van 61 Voeten, men voor de tweede Lyn een ſtuk van 62 Voeten moeſt rekenen, voor de derde een van 63 en zoo vervolgens. Maar zy dagten met reden, dat deeze niet verder plaats zou blyven hebben, dan tot op de hoogte van een halve Myl boven het Waterpas der Zee; dewyl de Lugt daar zuiverer wordende, haar Veerkragt ook vryer Werking heeft, en de verſcheiden Graaden van *Digtheden* naauwelyks van iets anders meer dan van de Drukking der bovenſte Laagen afhangen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Gevolgen.

Indien men de Kwikzilver-Kolom van een *Barometer*, wiens Buis volmaakt Rolrond is, weegt, weet men ook daar uit hoe zwaar de ganſche Kolom van den Dampkring is, die Evenwigt met dezelve maakt. De Oppervlakte of 't *Perk* van den Cirkel, dat den Voet van die Kolom uitmaakt, is een vlakte van een bekende grootte, die men vermenigvuldigen kan zoo dikwils men wil, om te weeten hoe groot de Drukking zyn

De Drukking van den Dampkring op een gegeven Omtrek uitgerekend. *Ai: e*

zal

[I]I. Les. [I]I. Afdeel.

zal van den Dampkring op eenige plaats van gegeeven Omtrek en Grootte op de Oppervlakte der Aarde. Ik zal dit door een Voorbeeld nader ophelderen.

Stel eens, dat de Buis van den Barometer van binnen drie Lynen Middellyns heeft, en dat het Kwikzilver, 't welk ze bevat, een Pond weegt; daar uit zie ik, dat op die plaats althans daar de *Barometer* is, yder ronde Kring van drie Lynen Middellyns, dat is van de zelfde wydte als de opening van de Buis, gedrukt wordt door 't Gewigt van een Lugtkolom, die een Pond weegt: deeze Drukking geſchiedt tegen een Deur zoo wel als op een Tafel; om dat het de Drukking is van een Vloeiſtof, wier aart en eigenſchap het is, dat ze volgens allerhande Streeklynen even ſterk met haar Gewigt drukt; gelyk wy gezien hebben toen wy van de Waterweegkunde ſpraken.

Wil men nu weeten hoe zwaar de Drukking is, die de Dampkring op een ronde Vlakte van driemaal grooter Middellyn, by voorbeeld, dan de voorgaande, oeffent; dit

dit Vlak, weet ik, is negenmaal grooter dan het andere: want de Cirkels ſtaan tot malkander, gelyk bekend is, als de Vierkanten van hun Middellynen, en het Vierkant van 3 is 9. Ik maak derhalven my deezen Regel: dewyl een Kolom van den Dampkring, wiens Voet 3 Lynen Middellyns heeft, een Pond weegt, zal een andere Kolom, die op een Vlak ſtaat dat 9 maal grooter is, 9 Pond weegen. Als men op deezen Voet voortwerkt, zal men de Drukking van den Dampkring op allerhande Vlakken, van welk eene uitgeſtrektheid men wil, ligtelyk kunnen vinden. XI. LES. 2. AFDEEL.

Eenige Liefhebbers, deezen Regel tot hun Grondſlag neemende, ondernamen daar op uit te rekenen, hoe zwaar de gansche Dampkring in zyn volle uitgeſtrektheid wel weegen zou. Doch 't geen zy omtrent dat ſtuk ontdekt mogen hebben, ruſt op verſcheiden veronderſtellingen, die zomtyds zigtbaar valſch, zomtyds taamelyk onzeker en willekeurig, hun arbeidzaame berekeningen genoegzaam geheel onnut gemaakt hebben, Zwaarte van den ganſchen Dampkring.

XI. LES. 2. AFDEEL.

ben. En waarlyk welke kundigheid, die men eenigen ſtaat op zou mogen maken, is 'er tog uit dergelyk een arbeid te wagten, zoo lang men niet met genoegzaame naauwkeurigheid bepaalen kan, hoe groot eigentlyk de uitgeſtrektheid is van de Oppervlakte des Aardbodems; zo men de Hoogten en Diepten van derzelver oneffenheden verzuimt meê in rekening te brengen; zo men den Dampkring aanmerkt als een Vloeiſtof, die overal in haar even eens geplaatſte gedeeltens van een eenpaarige en gelykvormige Digtheid is; zo men geen agt geeft op de Uitwerkzels van de Middelpunt-ſchuwende Kragt, die uit de beweeging der Aarde om haar As ontſtaat, en dergelyke bedenkingen meer, die daar by in overweeging te neemen waren. Men ziet ligtelyk, hoe bezwaarlyk het vallen zou, al deeze berekeningen net te treffen: dog dewyl dit Voorſtel, by geluk, maar een ſtuk is van enkele Liefhebbery, zou de oploſſing, die men zig miſſchien zou mogen vleien daar van te zullen vinden, de moeite niet wel vergoeden

den kunnen, die men 'er toe zou moeten doen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Men maakt een gelukkiger en nuttiger gebruik van den *Barometer*, door 'er zig van te bedienen tot het meeten van de Hoogte der Bergen. Want uit de Proefneemingen, die door de Heeren CASSINI, MARALDI, en CHASELLES in *Auvergne*, in *Languedoc* en in *Rouſſillon* gedaan zyn, blykt, dat men van het Waterpas der Zee af tot op de hoogte van een halve Myl, omtrent 10 *Toiſes* verheffing rekenen mag voor yder Lyn zakking van het Kwikzilver, doch zoo, dat men by het Eerſte Tiental 1 Voetvoege, by het Tweede 2, by het Derde 3 Voeten, en zoo vervolgens.

De Hoogte der Bergen gemeeten met den *Barometer*.

Memoires de l'Acad. des Scienc. 1703. *p.* 229.

Men begrypt ligtelyk, dat men, om zig van deeze wys van meeten te bedienen, weeten moet, op welke Hoogte het Kwikzilver ſtaat op den Oever van de Zee, terwylmen met de Proefneeming bezig is. Dit kan men gemakkelyk weeten door middel van een anderen gelykvormigen *Barometer*, dien men daar laat onder 't opzigt van een oplet-

Boven 't Waterpas der Zee.

ten-

XI. LES. 2. AFDEEL.

tenden Waarneemer. Het is zelfs niet eens noodig, dat die *Barometer* en *Waarneemer* juiſt op 't Strand en by de Zee zyn: het is genoeg; dat ſlegts die Waarneeming gedaan worde op een plaats, die men weet hoe ver ze boven het Waterpas der Zee verheven is; en zulke plaatzen treft men thans genoegzaam in alle Landen aan. De Zaal van 't Koninklyk *Obſervatorie* te *Parys*, by voorbeeld, daar men onophoudelyk met den *Barometer* Waarneemingen doet, van welke men Jaarlykſche Lyſten opmaakt, is 45 *Toiſes* (270 *Paryſſche* Voeten) hooger dan de Middelandſche Zee, en 46 *Thiſes* (276 Voeten) boven het Waterpas van den Occaan verheven. Het Kwik ſtaat 'er om die reden ook altyd omtrent vier Lynen laager dan het ſtaat op het Strand van die beide Zeeën.

Voorbeeld.

Ik ſtel dan, dat men een *Barometer* gebragt heeft op den top van een Berg, wiens hoogte onbekend is. Indien men daar het Kwik 10 Lynen, by voorbeeld, gedaald ziet beneden de hoogte, waar op het ſtaan zou zo men met dien *Barometer* aan Zee was, vindt men,

men, als men voor eerſt maar 10 *Toiſes* voor yder Lyn Kwik rekent, 100 *Toiſes*; en dan nog voor het eerſte Tiental 1 Voet tellende, voor het Tweede 2, voor het Derde 3 Voeten, en zoo vervolgens tot het Tiende Tiental, ingeſlooten, toe, krygt men daarenboven nog 55 Voeten, die negen *Toiſes* en een Voet uitmaaken: welke by de voorgaande Som gevoegd, te zamen 109 *Toiſes* en 1 Voet geeven voor de hoogte van den Berg boven het Waterpas der Zee. XI. LES. 2. AFDEEL.

Het is waar dat deeze wys van hoogte meeten juiſt geen volkomen nette maat geeft, en dat men 'er veelal niet veel nader meê komen kan; dan tot een *nagenoeg*: 1. om dat de Proefneemingen, waarop deeze ganſche Rekening gegrond is, dewyl ze in haar uitkomſten van elkander verſchillen, met geen genoegzaame naauwkeurigheid de juiſte hoogte bepaalen, die men voor een Lyn zakkens van het Kwik neemen moet (*). 2. Om dat Gebreken dier Meeting.

(*) [Billyk mag men hier omtrent nazien, de Aanmerkingen van den Heer N. STRUYCK over de

XI LES. 2. AFDEEL. dat het zeer bezwaarlyk is, om zoo n[illegible]
hier wel noodig zou zyn, te oordeelen
veel de *Barometer* weezentlyk gezakt is
men 'er meê tot op den hoogſten top va[illegible]
Berg is gekomen: en eindelyk, om d[illegible]
op dien tyd zelf, terwyl men met de V[illegible]
neeming bezig is, ligtelyk de eene of [illegible]
dere verandering in dat gedeelte van
Dampkring kan voorvallen, 't welk o[illegible]
plaats hangt, daar men zig dan bevindt
zyn Proeven doet. Maar hoe dikwils [illegible]
men 'er niet gevallen voor, waar in me[illegible]
onmogelyk van een Meetkonſtige wy[illegible]
meeten bedienen kan, en men 'er zig
wel meê te vreden mag houden, dat me[illegible]
hoogtens ſlegts op 10 of 12 *Toiſes* na [illegible]

Berekening van de hoogte van den Dampkring. Een ander nuttig Oogmerk, dat men
't gebruik van den *Barometer* nog zou
nen bedoelen, is de waare uitgeſtrekt[illegible]
grenspaalen van den Dampkring te

hoogte der Bergen in 't algemeen, in zyn
tot de Geographie. Amſt. 1740. bl. 57, en
hoogte van die aan de Kaap in 't byzonder
Geographiſche Ontdekkingen. Amſt. 1753 bl. 15

kennen, door de nette hoogte van die Lugtkolom, die het Kwikzilver in den *Barometer* ophoudt, en wier Gewigt en Drukking wy ſtraks hebben leeren berekenen, met eenige naauwkeurigheid te bepaalen. Dit zou men, ſchynt het, ligtelyk ontdekken kunnen, indien de Lugt van den Dampkring even als het Water, en alle andere zoorten van Vogten, overal van een eenpaarige Digtheid was. Want als men ſtelt, dat een Lyn Kwikzilver altyd, op welke plaats van den Dampkring men wilde, gerekend moeſt worden tegen 10 *Toiſes* van die Lugtkolom, zou ze in haar ganſche langte zoo veel maal 10 *Toiſes* bedraagen moeten als men Lynen telt in de 28 Duimen, welke de Middelbaare hoogte is van den *Barometer* op het Waterpas der Zee. Nu zyn 'er, gelyk men weet, 336 Lynen in 28 Duimen, het welk bygevolg 3360 *Toiſes* geeven zou voor de geheele hoogte van den Dampkring. Maar de Vloeiſtof, daar we hier van ſpreeken, is zamenpersbaar, en laat zig in een drukken. Even lange ſtukken derhalven van die Ko- XI. LES. 2. AFDEEL.

XI. LES. 2. AFDEEL.

lom; regt opwaarts boven elk genomen, kunnen onmogelyk even zwaar zyn, of, geen op 't zelfde uitkomt, indien die ſtukken alle even zwaar zullen zyn, moeten ze in langte verſchillen. De benedenſte, als meeſt in een geperſt en daar door digter van Stof, zullen korter zyn dan de bovenſte.

Gebrek dier Berekening uit zyn onregelmaatige Digtheid.

Deeze zwaarigheid egter zou alleen niet in ſtaat zyn om te beletten, dat men het Vraagſtel oploſte, en de hoogte van den Dampkring op die wys uitrekende, zo men ſlegts naauwkeurig wiſt, in welke Evenredigheid de Lugt dunner en yler wordt, naar maate dat men hooger komt, en zy door haar eigen Gewigt minder belaaden en gedrukt wordt: zo men, by voorbeeld, verzekerd was, dat haar Digtheid af en toeneemt naar maate van het Gewigt dat haar zamenperſt, en dat men deezen algemeenen Regel, door den Heer MARIOTTE voorgeſteld, overal op alle hoogtens veilig volgen mogt. Maar wel ver, dat men op die vooronderſtelling geruſt zou mogen voortwerken, weet men in tegendeel uit een genoegzaam

zaam getal van Proeven en Waarneemingen, dat de Lugt zig volgens dien Regel niet laat zamenperſſen nog uitzetten, dan alleen wanneer ze een middelbaare Digtheid bezit, en dat zy in beide uiterſten, in de hoogſte trappen, 't zy van Ylheid, 't zy van zamenpersſing, een andere evenredigheid volgt, die tot nog toe niet naauwkeurig genoeg bekend is, en die, van welken aart ze ook zy, in zommige omſtandigheden veranderen moet, en van zig zelve verſchillen. Een weinig meerder of minder Warmte of Zuiverheid in die ſtreeken van den Dampkring, daar wy met onze Waarneemingen niet kunnen bykomen, is alleen genoeg om veranderingen van merkelyk belang in het Gewigt, en in de hoogte van deszelfs Kolommen te veroorzaaken; en men kan, zoo lang men den waaren toeſtand en eigentlyke geſteltenis van de Lugt in haar ganſche uitgeſtrektheid niet kent, met eenige zekerheid uit het een niet over het ander; uit het Gewigt van de Kolom, wil ik zeggen, niet over haar hoogte oordeelen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

XI. LES. 2. Afdeel. Uit zyn onregelmaatige Veerkragt.

Een Veerkragtig Lighaam, dat men met een zeker getal van alle even zwaare Gewigten ſterk in één gedrukt heeft, zet zig, als men 'er die Gewigten één voor één allenskens afneemt, uit met een zekere Maat en Kragt, die yder reis al grooter en grooter wordt, en in 't eerſt een tamelyk Regelmaatige evenredigheid in agt neemt: maar op het uitend en als men 'er de laatſte Gewigten afneemt, is de ontſpanning of uitzetting der Veerkragt merkelyk ſterker en volgens een evenredigheid, waar in yder Maat, reis op reis, vry meer onderling van één verſchilt. Dewyl, nu, de Lugt een Veerkragtige Vloeiſtof is, mag men ook met reden ſtellen, dat zy in de Opperſte Lugtſtreeken, daar zy door haar eigen Gewigt veel minder gedrukt wordt, dan overal elders, daar wy onze Proefneemingen kunnen doen, zig ook veel ſterker en vryer uitzet: het welk den Dampkring een veel grooter hoogte moet geeven, en zig ongelyk verder doen uitſtrekken, dan wy hem ſchatten zouden, indien wy ſlegts de ſtukken der Lugtkolom-

men

men by een rekenden, die hier beneden tegen een Lyn zakkens van het Kwikzilver in den *Barometer* overſtaan. XI. LES. 2. AFDEEL.

Daarenboven dient men ook te letten, dat naar maate van den grooter afſtand van het Middelpunt der Aarde, de zwaarte afneemt, en de Middelpuntſchuwende Kragt grooter wordt. Deeze twee oorzaaken komen 'er dan nog by en loopen beide t'zamen om het Gewigt van de Lugt in het verhevenſte gedeelte van den Dampkring te verminderen, en derzelver Uitzetting en Ylheid te doen toeneemen. Zwaarte en Middelpuntſchuwende Kragt.

Uit deeze verſcheiden beginſelen van Rekening, en uit de Waarneemingen, met den *Barometer* gedaan, volgt, dat onze Dampkring zig moet uitſtrekken tot een hoogte ten minſten van 6 Mylen: maar daar volgt ook uit, (en dit is het algemeen aangenomen gevoelen), dat hy mogelyk wel 15 of 20 Mylen hoog zou kunnen zyn. Welk een verſchil! en met hoe weinig zekerheid weeten wy tot nog toe eenige bepaaling te maaken van zyn waare uitgeſtrektheid! Algemeene Bepaaling.

XI. LES. 2. AFDEEL.

De hoogte van den Dampkring berekend door 't Schemerligt.

De Heer DE LA HIRE, door deeze onzekerheid bewoogen, en een minder willekeurige bepaaling dan die van deeze berekening tragtende uit te vinden, ondernam de hoogte van den Dampkring langs een anderen weg te zoeken, en maakte ten dien einde gebruik van een Handelwyze, door KEPLERUS eertyds aangeweezen, doch welke hy volmaakte; en waar van hy zig met meer Voordeel, dan die beroemde *Starrekundige*, wiſt te bedienen. Het geen men doorgaans *Schemerligt* noemt, dat Ligt, 't welk aan den Hemel begint te ſchynen en den dag doet aanbreeken, eer nog de *Zon is* opgegaan; en, na dat dezelve reeds ondergegaan is, den dag nog eenigen tyd doet duuren, is een natuurlyk Uitwerkzel van de weeromſtuiting der Zonneſtraalen tegen den Dampkring, die ons dezelven toekaatſt, daar ze anders boven over dat gedeelte van den Aardbodem, daar we ons dan bevinden, zouden heen ſchynen, en ons niet verligten. Dit weeromgekaatſte Ligt, 't welk men onder de Lugtſtreek van *Parys* zigtbaar ge-

Crépuſcule

gewaar wordt als de Zon niet laager dan 18 Graaden beneden den Zigteinder is, zou des Morgens laater beginnen aan te breeken, en 's Avonds vroeger een einde neemen, indien de Dampkring minder uitgeſtrektheid en hoogte had. Want dan zouden de Lugtſtraalen uit een Punt, dat zoo laag niet, en nader by den Zigteinder was dan 18 Graaden, ſchieten kunnen, zonder dat zy in die Vloeiſtof vielen, die dezelve naar de Aarde te rug kaatſt. Daar is derhalven een regelmaatige en natuurlyk noodzaakelyke evenredigheid tuſſchen de duuring van 't Schemerligt en de hoogte van den Dampkring; en dewyl de eerſte bekend is, of ligtelyk te kennen in welke ſtanden en ſtreeken des Aardkloots men wil, ziet men dat zy in 't algemeen gevoeglyke aanleiding geeven om ook de andere te ontdekken. En zeker, de Heeren DE LA HIRE en HALLEY, na zig met die ſchranderheid en behoedzaame oplettendheid, welker breeder berigt men in hun eigen Werken leezen moet, van deeze wys van rekenen bediend te hebben, beſlooten

XI. LES. 2. AFDEEL.

Memoires de l'Academie des Scienc. 1713. *pag.* 54.

XI. LES. 2. AFDEEL. ſlag herhaald zyn geworden; eenigzins te kort te doen; zou men zig niet een geheel ander denkbeeld van den Dampkring mogen vormen, en giſſen, dat dezelve mogelyk wel van een regt ſtrydige gedaante zou kunnen zyn! Heeft men in 't bepaalen van de hoogte van deszelfs Lugtkolommen uit den verſchillenden Graad van Drukking op het Kwik, niet moeten denken aan de Middelpuntſchuwende kragt, die uit de Omwenteling der Aarde rondom haar As ontſtaat, en die ongetwyffeld ook aan de Lugt eigen zal zyn, die haar omringt? Uit aanmerking van die kragt heeft men, en met regt, beſlooten, dat de verſcheiden gedeeltens van onzen Aardbol, om overal Evenwigt met elkander te maaken, zig hebben moeten ſchikken in een Knolronde Vorm, verheven onder den Evenaar, en geplat by de Aspunten, gelyk wy voorheen getoond en beweezen hebben. II Deel. I Stuk. bladz. 216. Mag men het zelfde, en met nog grooter regt, van een Vloeiſtof niet zeggen, die uit haar eigen aart nog meer geneigd is, om zig naar de Wetten der

Weg-

Veegkunde en die der *Middelpuntskragten* te ſchikken? Het heeft derhalven vry wat waarſchynlykheid, dat de Lugt tuſſchen de *Keerkringen* hooger is, dan op eenige andere plaats van den Aardbodem; om dat dat gedeelte van den Dampkring met grooter Snelheid draait, en de Middelpuntſchuwende kragt daar ſterker, en meer regtdraats, tegen de Streeklyn der Zwaartekragt aan werkt.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Statique Forces Centrales. Tropiques

Men zou hier ook nog kunnen byvoegen, dat de Lugt, onder de verzengde Lugtſtreek, daar een grooter en onophoudelyker Hitte heerſcht, ten minſten op en omtrent de Oppervlakte der Aarde, Yler moet zyn, en zig ſterker dan elders uitzetten; en dat bygevolg haar Kolommen, om met die van andere Lugtſtreeken Evenwigt te maaken, naar evenredigheid zoo veel langer moeten zyn. Dat het Kwikzilver in den *Barometer* daar laager ſtaat dan in 't Noorden, is, beken ik, een ontwyffelbaare blyk, dat de Lugt daar minder Zwaarte heeft. Maar die mindere Zwaarte ſpruit die juiſt daar uit

voort,

XI. Les. 2. Afdeel.

voort, dat haar Kolommen zoo hoog niet zyn; of zou men ze niet veel eer aan die andere oorzaaken, daar ik zoo aanſtonds van ſprak, mogen toeſchryven? Dit laatſte komt my, althans, het waarſchynlykſt voor.

II. Proefneeming.

Toeſtel.

Men mengt geſtooten Ys, of Sneeuw met Zout onder één, in een Glas, of een Kommetje van zeer dun Metaal, 't welk men eerſt wel ſchoon en droog heeft afgeveegd, en zet het dan omtrent een Kwartier uurs lang op een koele plaats.

Uitwerkzels.

Sneeuw met Zout maakt een Yskorſt aan den buitenkant van 't Glas.

Het ganſche Kommetje of Glas wordt van buiten allenskens bedekt met een zekere zoort van Ysſtof, of Witten Ryp, die zeer wel gelykt naar dien, welken men in 't laatſt van den Herfſt of in 't begin van den Winter, en ook wel nog naderhand by Vriezend

weer,

weer, des Morgens op de Daken, de Boomen en den Grond, gewaar wordt. XI. LES. 2. AFDEEL.

Ophelderingen.

Het mengſel van Ys en Zout verkoelt geweldig de Wanden van 't Glas, daar 't in is: deeze Verkoeling doet aanſtonds de Buitenlugt, die 'er zig 't naaſt by bevindt, in één krimpen en zig verdikken: de Waterdeeltjes of Dampen, daar ze meê belaaden was, door die zelfde oorzaak ook verdikt, hegten zig aan den Buitenkant van 't Glas, en bevriezen 'er aan: op die Eerſte Laag legt zig een Tweede, op deeze een Derde, en zoo vervolgens. Dus wordt deeze buitenſte Yskorſt min of meer dik, naar maate dat die door Konſt verwekte Koude grooter is, en langer duurt. De Waterdeeltjes en Dampen der Lugt bevriezen 'er aan.

Indien men zig miſſchien verbeelden mogt, dat die buitenkorſt niet door de Waterdeeltjes, die in de Lugt zyn, gevormd wierd, maar enkel een Uitwerkzel was van het mengzel zelf, dat door het Glas heen trok, en 't zelve van buiten dus deed beſlaan, kan Het Ys is niet Zout.

men

XI. LES. 2. Afdeel.

men zig aanſtonds van het tegendeel overtuigen, door dat Ys van de Buitenkorſt te Proeven. Want men zal het ſmaakeloos bevinden, en geheel anders van aart, dan het zou moeten zyn, indien het uit Zout Water gevormd was.

Zonder vrye buitenlugt bevrieſt het Glas niet.

Doch om dit vooroordeel verder te eenemaal weg te neemen, plaats ik myn Glas, eer ik het door het ondereen mengen van Ys en Zout verkoel, in een ander Glas, en draag zorg, dat de Buitenlugt niet komen kan in die kleine tuſſchenwydte, die 'er tusſchen de beide Glazen open blyft. Maar, hoe ſterk ik dan ook den Graad van Koude maaken mag, ik word geen de minſte bevriezing rondom de buitenkant van myn ingeſlooten Glas gewaar, en kan derhalven de Yskorſt, die men 'er aan ziet gebooren worden, als het vry en open ſtaat, nergens anders dan aan de Vogtigheid en Dampen der Buitenlugt worden toegeſchreeven.

III. PROEFNEEMING.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Toeſtel.

Figuur 1, verbeeldt een Bol van zeer helder doorſchynend Glas, van omtrent 9 of 10 Duimen Middellyns, daar nooit eenig Vogt in geweeſt is, en met een van de grootſte Ontvangers van de Lugtpomp verbonden door middel van een holle Pyp, die met een Kraan voorzien is, zoo dat men de gemeenſchap tuſſchen de twee Glazen openen of afſluiten kan naar welgevallen. De Sleutel van de Kraan is op zulk een wys geboord, dat, wanneer de gemeenſchap tuſſchen de twee Glazen afgeſlooten is, de Bol vrye gemeenſchap heeft met de Buitenlugt. Men ſluit dan voor eerſt de Pyp, waar door de gemeenſchap tuſſchen beiden geſtopt wordt; pompt de Lugt uit den Ontvanger, en draait daarop de Kraan weer open, waar door de Buitenlugt afgeſlooten, en de gemeenſchap weêr geopend wordt tuſſchen den Ontvanger en den Glazen Bol.

PL. 1. Fig. 1.

XI. LES.
2. AFDEEL.

Uitwerkzels.

Zigtbaare Nevel in een Ylgemaakte Lugt.

Als men den Bol op zulk een wys plaatſt, dat hy tuſſchen het Ligt en het Oog van den Aanſchouwer ſtaat, wordt men 'er een dunnen Nevel of Damp in gewaar, die rondom draait, en op den Bodem allenskens neder valt. Als men daar op weder nieuwe Lugt in den Bol laat, en dan deszelfs gemeenſchap met den Ontvanger weer opent; ziet men aanſtonds den Damp zig op nieuws vertoonen: en dit Uitwerkzel gebeurt telkens, zoo dikwils als men de Kraan op die wys omdraait; zoo lang naamelyk *als* de Lugt, die in den Ontvanger *is*, nog Yl en verdund genoeg blyft.

Opbelderingen.

De Lugt is met vreemde Stoffen, die 'er in zweeven, vervuld.

Telkens, als men een gemeenſchap tusſchen twee Glazen, van welke het een Lugtledig en het ander vol Lugt is, opent, zet die Vloeiſtof zig uit, en verdeelt zig in beiden, naar maate van yders inhoud; gelyk wy reeds gezegd hebben, toen wy over de

Wer-

Werkingen van de Lugtpomp ſpraken. Op de zelfde wys zet zig ook, in de voorgaande Proefneeming, de Lugt, die in den Glazen Bol is, uit, zoo dra men haar de gemeenſchap met den lediggepompten Ontvanger opent, en maakt zig, als nu in plaats van één twee Vakken beſlaande, merkelyk Yler. Maar dewyl de kleine vreemde Lighaamtjes, daar die Lugt meê belaaden is, van dien aart niet zyn, dat ze zig op de zelfde wys kunnen uitzetten, worden ze, alleen en op zig zelve gelaaten, hun eigen Zwaarte overgegeeven, en met de beweeging van de Lugt, die zig van alle kanten naar de Pyp der gemeenſchap haaſt, voortgeſleept; 't welk hen, al rondomdraaiende, als een dunne en ligte Damp, eindelyk op den Bodem van 't Glas doet ter neder vallen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Min of meer wordt men altoos dergelyk een Uitwerkzel gewaar in alle Ontvangers, die men ledig begint te Pompen: en ik zou my hebben kunnen vergenoegen, met my op dat Verſchynzel by allen, die met de Lugtpomp gewoon zyn om te gaan, zoo Welke dien Nevel maaken.

XI. LES. 2. AFDEEL. bekend, te beroepen, om te bewyzen, dat de Lugt altyd met een groot deel vreemde Stoffen gemengd is. Doch men zou my hebben kunnen tegenwerpen, dat die Damp, daar het hier in de Proef inzonderheid als de Hoofdzaak op aankomt, enkel en alleen moeſt toegeſchreeven worden aan de Vogtigheid van het natte Leêr, daar men de Koperen Plaat meê dekt, en den Ontvanger, om te digter te ſluiten, op zet. Dat vermoeden neem ik nu te eenemaal weg, als ik dien Damp doe zien in een zuiveren en helderen Glazen Bol, en daar niets anders inkomt, dan de Lugt, die 'er zig onmiddelyk uit den Dampkring in begeeft. Indien men nog zwarigheid mogt maaken, om zig hier door volkomen te laaten overtuigen, zal men nog verſcheiden andere bewyzen en Proeven meer kunnen vinden in zeker geſchrift, waar in ik met voordagt over dit Onderwerp breeder geſproken heb.

Memoires de l'Acad. des Scienc. 1740. p. 243.

Zy werden in een vier Lugt zigtbaar.

Men zou hier kunnen vraagen, waarom die vreemde Lighaamtjes, welke dien ſtraksgemelden Damp uitmaaken, daar ze in de ge-

[illegible] woonde Lugt van den Dampkring met het [illegible] niet gezien kunnen worden, zig aan- [illegible] onds zigtbaar beginnen te vertoonen, zoo [illegible] die Vloeiſtof Yler wordt?

XI. LES 2. AF. DEEL.

Het [illegible] is zeer waarſchynlyk, dat die Lig- [illegible] aampjes, zoo dra ze elk alleen en op zig zelve gelaaten van de Lugt niet meer onder- ſteund en opgehouden worden, op elkander vallen, en zig by een voegen, en t' zamenloo- [illegible] om grooter [illegible] elkander Klompjes te vormen, [illegible] van beſlag en Omtrek zyn, en [illegible] beter gezien kunnen worden.

Om dat ze groot worden.

[illegible] oven is 't, gelyk men weet, een [illegible] ak, (die wy ook, als wy van de [illegible] de ſpreeken, nader onderzoeken [illegible] t de Doorſchynbaarheid der Lig- [illegible] eemt, naar maate, dat derzelver [illegible] Digtheid van elkander beginnen [illegible] len, en het een digter of Yler [illegible] het ander. Wanneer nu die [illegible] gemengde Klomp, die den Bol [illegible] ig begint uit te zetten, en Yler [illegible], is het de eigentlyke en waare [illegible] n, die in Digtheid afneemt: alle

En ondoorſchynend.

 de

XI. LES. 2. AFDEEL.

de andere Stoffen, die 'er in zweeven, wel ver van ook Yler te worden, neemen in tegendeel toe in Digtheid; en dit dubbel Uitwerkzel veroorzaakt buiten twyffel die kleine ondoorſchynbaarheid en dunnen Nevel, dien men gewaar wierdt: en die ook telkens aanſtonds weer verdwynt, zoo dra een genoegzaame verdunning of trap van Ylheid de Lugt gelegenheid gegeeven heeft, om zig te zuiveren, en van al die vreemde Ligbaamtjes, daar ze meê belaaden was, te ontdoen, door hen op den Bodem van 't Glas te laaten nedervallen.

Gevolgen.

Dampen en Uitwaaſſemingen.

Men onderſcheidt doorgaans al de *Stoffen*, die, uit de Oppervlakte van 't Aardryk opgereezen, zig in den Dampkring onthouden, in twee byzondere Zoorten. De Eerſte zoort begrypt, onder den naam van *Dampen*, alles wat Wateragtig is, en eenigermaate den aart en eigenſchap heeft van 't Water. Onder de Tweede zoort telt men alle Zoute, Zwavelagtige, Vette, en Gee-

Vapeurs

ſti-

ſtige Deeltjes; en deeze geeft men den naam van *Uitwaaſſemingen.*

XI. Les. 2. Afdeel. *Exhalationes.*

Alle deeze Stoffen en zelfſtandigheden, 't zy ze tot de Dampen, 't zy ze tot de Uitwaaſſemingen behooren, op ontelbaar byzondere wyzen onder één gemengd, of een byzonderen aart, ſchikking en geſteltenis aanneemende, vertoonen zig onder zeer verſchillende gedaanten, en brengen zeer verſchillende Uitwerkzels voort. Men kent ze by den naam van *Verhevelingen* of *Lugtverſchynzels.* Gevoeglyk kan men ze in drie zoorten onderſcheiden. Zulke naamelyk, 1. die door de Dampen alleen worden voortgebragt, en die men Waterverhevelingen noemt; als Miſt, Wolken, Regen, Hagel, Sneeuw, Ryp en dergelyke. 2. Zulke, die uit Uitwaaſſemingen inzonderheid ontſtaan, die in brand vliegen, Vuur en Ligt vertoonen, en welke men den naam geeft van *Vuurverhevelingen*; gelyk Donder, Blikſem, Dwaalligten, en 3. eindelyk zulke Verſchynzels, die eigentlyk door het Ligt in de Dampen en Uitwaaſſemingen veroorzaakt worden,

Verhevelingen. *Meteora.*

XI. LES. 2. AFDEEL.

den, en die men daarom gevoeglyk Lugt-verhevelingen zou mogen noemen; als de Regenboog, de Byzonnen, en andere van dien aart.

Om over dit ſtuk niet al te breed uit te weiden, zal ik my hier vergenoegen met alleen Lugtverſchynzels van de *Eerſte zoort*, de Waterverhevelingen naamelyk, kortelyk te onderzoeken: en het verklaaren van de andere uitſtellen tot dat ik aan die *Leſſen* kome, waar in ik van het Vuur en van het Ligt ſpreeken zal.

Avond-daauw.

By dag verwarmt de Zon met haar Straalen, en het Aardryk, en de Lugt teffens, die hetzelve omringt. Als zy ondergegaan is, begint die Warmte, die zy alle Lighaamen byzette, allenskens af te neemen: doch naar maate dat de Lighaamen meer Stofs bevatten, behouden zy hun Warmte langer, zoo dat de Aarde en het Water des nagts doorgaans warmer zyn dan de Lugt van den Dampkring. De Vuurſtof, die even gelyk alle andere Vloeiſtoffen zig altyd eenpaarig tragt te verdeelen en uit te breiden, vloeit

uit

uit de warmer Aarde in de koeler Lugt, en neemt de fynſte Deeltjes van de aardſche Lighaamen met zig, die ze losmaakt, en door de vlugge beweeging, die haar eigen is, verleevendigt en vlugtig doet worden. Deeze byzondere oorzaak, die zig dus nog by die andere voegt, daar we te vooren, toen wy van de verheffing der Dampen in 't algemeen ſpraken, gewag van maakten; en met haar ten zelfden einde medewerkt, maakt dat dat gedeelte van den Dampkring, 't welk digtſt by de Oppervlakte der Aarde is, met een grooter menigte van die uitgedampte Deeltjes vervuld wordt. Hier uit ontſtaat die Vogtigheid, die men aan zyn Klederen gewaar wordt en duidelyk voelen kan, als men in de friſſe en koele Avondſtonden van het Voor- of Najaar buiten in 't Veld wandelt; en welke men doorgaans den naam geeft van *Avondlugt-* of *Daauw*. Die Zoorten van Dampen zetten zig ſchielyker in grooter overvloed aan Taffetas, en aan allerhande zoorten van fyne Stoffen, dan aan grove; om dat deeze traager dan de andere

XI. LES. 2. AFDEEL.

II Deel. 1 Stuk. bladz. 154.

Serein.

 den

XI. Les. 2. Afdeel.

den zelfden Graad van Koelheid, die de Lugt heeft, aanneemen, en de Vuurdeeltjes, die 'er nog al blyven uitwaaſſemen, terwyl de fyne en dunne Stoffen reeds verkoeld zyn, de Waterdeeltjes en Dampen, die zig aan haar Oppervlakte zouden willen zetten, met zig mede neemen, en weer wegvoeren.

Morgendaauw.

Deeze Avonddaauw, dit Dampen en Uitwaaſſemen der Aarde, duurt den ganſchen nagt in die Jaargetyden en Lugtſtreeken, waar in het Aardryk ten dien einde by dag genoegzaam verwarmd geworden is. Maar met het opgaan van de Zon begint de Dampkring, door haar Straalen gekoeſterd, ook op zyn beurt Warmte te gevoelen; de Lugt zet zig uit, en ontdoet zig meeſtal van die opgetrokken Dampen, die ze nu weder vallen laat; 't zy dat die Deeltjes te klein en fyn zyn, om de nu verwyderde tusſchenruimtens der Lugt te vullen en zig daar in te blyven ophouden: 't zy dat zy de Vuurſtof, daar ze nog meê vereenigd zyn, en die op dien tyd naar het Aardryk, nu kouder dan de Lugt, te rug vloeit, na volgen; en

met

met dezelve naar de Aarde wederkeeren. Deeze Dampen, die dus 's morgens weêr neêrvallen, noemt men eigentlyk *Daauw*; en men zou ze, in tegenſtelling der ryzende Dampen, den naam kunnen geeven van Morgendaauw. Hy valt overvloediger buiten op 't open Veld, dan in de Steden; en in vrugtbaare ſtreeken, daar veel Geboomte is, veel Gewaſſen en Kruiden groeien, overvloediger dan op dorre en drooge Gronden: want daar valt min of meer, naar maate dat 'er min of meer is opgetrokken. XI. Les. 2. Afdeel.

Men moet egter met deezen Daauw, die uit de Lugt neêrvalt, dat Vogt niet verwarren, 't welk men des morgens op de Planten gewaar wordt. Die druppels, die men aan de Steelen en Bladen van allerhande Gewaſſen en Struiken ziet hangen, komen uit die Planten zelve voort, en zyn een Vogt dat zy doorgewaaſſemd hebben. Yder kan zig daar gemakkelyk van overtuigen, die maar de moeite wil neemen, om een Kool, by voorbeeld, een Krop-Salaa, of dergelyke Plant, des nagts te dekken, dat 'er de Buiten- Plantdaauw.

XI. LES. 2. AFDEEL.

tenlugt niet by kan komen: des hy 'er dezelfde Daauwdruppels aan gen, en op de Bladen leggen, die hy Planten gewoon was te vinden, als ze Nagts, ongedekt, in de open Lugt geſtaan hadden. De Waterdeeltjes, die deeze druppels vormen, komen uit de Aarde voort, zoo wel als de andere, en worden 'er ook door de zelfde oorzaaken uit opgeheven; maar in plaats van eensklaps uit de Oppervlakte der Aarde, gelyk elders overal gebeurt, in de ruime Lugt weg te vliegen, loopen zy de holle Pypjes op van de Steelen, de Takken, de Bladeren der Planten; hun beweeging vertraagt allenskens, zy vereenigen zig, en blyven, tot een druppel 't zamengeloopen, op den Mond van de kleine Buisjes ſtaan, uit welke zy doorwaaſemden.

Kragten van den Daauw.

De Kwakzalvers en de Stookkonſtenaars van den ouden ſmaak, hebben den Daauw veel uitneemende Kragten toegeſchreeven: maar men weet, dat al die wonderen, daar ze zoo hoog van opgaven, en die deeze Daauw

Daauw al verrigten kon, geen meer Grond van waarheid gehad hebben, dan dat eindeloos getal van Harſſenſchimmen, daar ze hun eigen Inbeelding meê gewoon waren te voeden en de ligtgeloovigheid der onweetende menigte. XI. Les. 2. Afdeel.

Onzuiverheid van den Daauw.

Verſcheiden Schryvers hebben in tegendeel op beteren Grond en met grooter waarſchynlykheid beweerd, dat de Daauw zomtyds wel ſchadelyk kan zyn voor de Dieren, die men te vroeg uit den Stal dryft om ze te laaten Weiden; en dat dezelve, zo ze al te overvloedig valt, de Vrugtbaarheid der Landen zou kunnen benadeelen. Want ſchoon het zeker is, dat die Damp voor het grootſte gedeelte beſtaat uit Water; men kan egter niet ontkennen, dat zy ook, veeltyds of altoos, verſcheiden andere zoorten van Stoffen met zig voert, die zoo in aart en eigenſchap, als in maate en hoeveelheid verſchillen naar 't verſchil van de Plaatzen, van de byzondere Graaden van Warmte, en van de Planten uit welke zy uitwaaſſemen. En, zeker, dat de Daauw geen enkel en zuiver

Wa-

XI. LES. 2. AFDEEL. Water is, maar ook andere Stoffen in zig bevat, blykt duidelyk genoeg alleen daar uit, dat hy bederft en afzetzel vallen laat, als men hem op Vleſſen bewaart. Men mag ook aan dien Morgen-daauw, of weder neervallende Dampen en Uitwaaſſemingen die dunne Laagjes van Vette en Zwavelagtige Stoffen miſſchien toeſchryven, welke men, aan haar Kleuren, die van den Regenboog gelyk, kenbaar, zomtyds op ſtilſtaande Wateren gewaar wordt na verſcheiden dagen van droog en helder Weêr, waar in men niets anders van den Hemel heeft zien vallen, 't welk die gekleurde Vlekken zou hebben kunnen veroorzaaken.

Gommen. Zomtyds ontmoet men zelfs voorbeelden, dat het Wateragtige het grootſte gedeelte van den Daauw niet uitmaakt. In zulke gevallen is het Vogt, dat uit den Boom of Plant zweet en doorwaaſſemt, een Sap dat ſtremt, naar maate dat de Vogtigheid 'er uitdampt en vervliegt, van dien aart zyn verſcheiden Gommen, en eenige Zoorten van Manna's, daar men in de Geneeskunde gebruik van maakt,

De-

Dewyl dan de Daauw een Damp is, die een Aftrekzel in zig bevat van veelerhande Myn- en Plantſtoffen, wier Uitwaaſſemingen zig onder deszelfs Wateragtige Deelen mengen; kan het niemand vreemd voorkomen, dat hy zomtyds of goede of kwaade hoedanigheden bezit, naar den verſchillenden aart der beginſelen en Stofdeeltjes, daar hy meê belaaden is. Doch dewyl 'er in verſchillende Plaatzen en Landſtreeken verſchillende Planten en Gewaſſen groeien, dewyl de Natuur een dergelyke verſcheidenheid op dezelfde wys ook in al haar andere voortbrengzels waarneemt, en dewyl de Warmte, die de Uitwaaſſemingen doet te voorſchyn komen, niet altyd, en op alle Plaatzen even ſterk is, mag men met reden ſtellen, dat de Avond- en Morgendaauw beide van aart en kragten verſchillen naar verſchil van Tyden en Plaatzen, en dat de Uitwerkzels, die de een of de ander van hun zou mogen te weeg brengen, in zulk een Jaargetyde, of in zulk een Lugtſtreek, 'er niet van te hopen of te vreezen zyn, op een anderen tyd des Jaars, of

XI. LES. [illegible]

XI. LES. 2. AFDEEL.

of in een ander Geweſt. Te *Rome* ... beeld, en in de daar rondom gelege... ken, is het gevaarlyk, zegt men, een A... lugtje te ſcheppen. Te *Parys*, in tegendeel, ... men het onbeſchroomd en volkomen ... doen. De Avonddaauw beſtaat 'er ... lyk genoegzaam alleen uit een weinig *Vog*... tigheids en bevat naauwelyks iets anders in zig dan Waterdeeltjes, daar in *Italie* waarſchynlyk die Damp belaaden is met ſchadelyke Uitwaaſſemingen, den aart en geſteltenis dier Landſtreek byzonder eigen, en in zulk een menigte, als met den *Graad van* Warmte, die daar heerſcht, *overeenkomt.* Algemeene Regels, die overal *en altyd door*gaan, zyn 'er derhalven over den aart, kragt, en goede of kwaade Uitwerkzels van den Daauw, niet te vormen.

Ryp. In 't Najaar, als de Nagten lang beginnen te worden, heeft het Aardryk meer tyd om te verkoelen, en zeer dikwils wordt deszelfs Oppervlakte, en de Lighaamen, die geheel vry op zig zelve voor de Lugt bloot ſtaan, koud genoeg om de Waterdeeltjes, daar

daar de vallende Daauw als naar gewoonte hen meê bevogtigt, te doen bevriezen. Dan ziet men des Morgens, in plaats van een vogtigen Daauw, de Velden, Boomen, Daken van Huizen, en andere in de open Lugt ſtaande Voorwerpen, als bedekt met een laag van zeer kleine en fyne Ysklompjes, zuiver Wit van Kleur, die men den naam van *Ryp* geeft, en die, zoo dra de Zon begint te ſchynen en haar Warmte aan 't Aardryk meê te deelen, ſmelten, zig verſpreiden en verdwynen. XI. Les. 2. Afdeel.

't Optrekken van den Daauw.

De Daauw, of de Ryp die geſmolten is, verſpreidt zig en verdwynt op tweeërlei wys. Zomtyds wordt dezelve van de Aarde, als ze dor en droog is, of van andere yle Lighaamen, die hy ontmoet, en beter geſchikt zyn om hem naar zig te trekken of in te laaten dan de Lugt van den Dampkring, weer opgeſlorpt: maar meeſt al ryſt hy wederom op nieuws om hoog, 't zy dat een middelmaatige verdunning den Dampkring in ſtaat ſtelle, om hem weder op te pompen en naar zig te trekken; 't zy dat een

XI. LES. 2. Afdeel.

zagt lobberkoeltje een Lugt derwaarts voere, die drooger is, dan die, welke boven hem ſtaat.

Morgen-Nevel.

Dikwils gebeurt het, dat de Dauw, als hy 's morgens optrekt, den Dampkring eenigermaate duiſter en ondoorſchynend maakt. Want de Deeltjes, waar uit die ryzende Damp en morgen-Nevel beſtaat, zyn op dien tyd, als nog door geen genoegzaame warmte uitgezet en verdund, vry grover en dikker dan anders, en ryzen veel traager en ongemeen langzaam doorgaans naar om hoog. Deeze twee oirzaaken, van welke de eene natuurlyker wys wederzyds aanleiding geeft tot de andere, moeten onvermydelyk de Lugt ondoorſchynend en nevelagtig maaken. 1. Om dat een doorſchynend Lighaam duiſter wordt en zyn doorſchynendheid min of meer verlieſt, naar maate dat deszelfs Deelen in digtheid onderling van malkanderen verſchillen: gelyk wy in 't vervolg nader zullen aantoonen, als wy van de Gezigtkunde ſpreeken. 2. Om dat de Damp, die langzaam optrekt, zig minder verſpreidt en uitzet en daar door in digtheid toeneemt.

Maar

XI. Les. 2. Afdeel. Inzonderheid in laage Landen.

Maar deeze ondoorſchynendheid en Nevel, dien de wederoptrekkende Daauw veroorzaakt, beſlaat genoegzaam nooit een aanmerkelyk groot gedeelte van den Dampkring, en ſtrekt zig heel zelden of zeer breed of zeer hoog uit. Hy blyft meeſt al hangen boven laage en vogtige Gronden, boven Weilanden, Slooten, en maakt daar een dikker en zigtbaarder Damp, (als een Zee, om zoo te ſpreeken, die op het Land ſtaat,) dan elders anders. Want, gelyk wy reeds gezegd hebben, de Daauw valt minder of meer ſterk, naar maate dat 'er minder of meer Waterdeeltjes opgetrokken zyn; en, zo het ſtil Weer is, moet hy des morgens overvloedigſt zyn op die plaatſen, welke des nagts het meeſte Vogt en Dampen geleverd hebben. Dit is ongetwyffeld ook de reden, waarom men zeldzaam den Dampkring door den optrekkende Daauw verduiſterd en beneveld ziet, boven Steden, dorre Heiden en drooge Gronden; maar meeſtal boven groene en vrugtbaare Landsdouwen, wateragtige Streeken, in de nabuurſchap van Moeraſſen, Meeren, Slooten,

XI. LES.
2. AFDEEL.

Byzondere Eigenſchap der Daauw.

Uit zekere vooroordeelen, vry algemeen erkend, en in den eerſten opſlag tamelyk aanneemelyk en niet onbloot van waarſchynlykheid, hadt men zig van den Avond- en Morgendaauw geheel verkeerde en valſche denkbeelden en opvattingen gevormd, die in deeze onze tyden door de Heeren GERSTEN, MUSSCHENBROEK, en DU FAY wederlegd en weggenomen zyn. De Leezer, die gaarne van alles, wat men over dit ſtuk weet, onderrigt wenſchte te zyn, moet hun Schriften zelve raadpleegen, waar in hy een zeer groot getal van ſchrander uitgedagte Proefneemingen zal vinden en veele zoo nieuwe als ten hoogſten merkwaardige Waarneemingen. Van alle Verſchynſels en Proeven, die men daar leeſt, is 'er niets, dat zeldzaamer voorkomt, en meer verwondering baart, dan die byzondere Eigenſchap van den Daauw, dat hy zommige Lighaamen zeer zorgvuldig ſchynt te vermyden, terwyl hy zig weer gereedelyk zet op andere. Glas, Porſelein, en een groote menigte van andere Stoffen, worden rykelyk van den Daauw be-

CHRIST. LUD. GERSTEN. *Tentam. Francof.* 1733. *Eſſays de Phyſique.* pag. 753. *Memoires de l'Academ. des Sciences.* 1736. f. 352.

bevogtigd, terwyl ſtukken glad gepolyſt Metaal, hoe groot men ze ook neeme, op de zelfde plaats, en voor de zelfde lugt blootgelegd, beſtendig droog blyven; en deeze zoort van voorkeur is zoo naauwziende en voorbedagt; dat een ſtuk gelds, een nieuwe of gladgewreeven Gulden, by voorbeeld, in 't midden van een grooten Schotel van *Delfſch* Aardewerk, of van Glas gelegd, geen de minſte Vogtigheid vergaderen zal, ſchoon al 't overige van den Schotel of 't Glas te eenemaal doornat is van den Daauw. XI. Les. 2. Afdeel.

Een byzondere Geſteltenis van den Dampkring, en een zamenloop van zekere omſtandigheden, welke het zeer bezwaarlyk zou vallen met genoegzaame naauwkeurigheid te bepaalen, geeven zomtyds aan een groote menigte van dikke en grove Dampen aanleiding, om, omtrent op dezelfde wys als de Daauw die optrekt, naar om hoog te ryzen. Deeze Dampen die zeer traag doorgaans en niet als met moeite ſchynen op te klimmen, verſpreiden zig dan eenpaarig door het laager gedeelte van den Dampkring, en Mist.

XI. Les. 2. Afdeel.

Stinkende Miſt. Honingdaauw. 't Zwart.

maaken hem daar duiſter en ondoorſchynend; zoo lang zy 'er in blyven hangen.

Alle deeze laage Dampen en Nevels, die in de benedenſte ſtreeken van den Dampkring dryven of hangen, zoo die des morgens door den optrekkende Daauw veroorzaakt worden, als die op andere tyden van dag of nagt, en op verſcheiden wyzen en uit verſchillende oorzaaken ontſtaan, benoemt men doorgaans met den algemeenen naam van *Miſt.* Meeſtal beſtaan zy enkel uit Waterdeeltjes: dog zomtyds mengen 'er zig deeze of geene uitwaaſſemingen onder, die zig kenbaar genoeg doen gewaar worden door hun kwaaden reuk, door een zekere ſcherpheid, die als in de oogen byt, en door het nadeel, dat zy aan de Gewaſſen, de Boom en Veldvrugten toebrengen. Men heeft in zommige Jaaren zeker zoort van Miſt, aan wiens ſchadelyke Dampen men den *Honingdaauw* en *Koornbrand*, bekende en vry gemeene Ziektens van de Tarwe en Rogge, toeſchryft. Eenige Geleerden zyn 'er ook geweeſt, die dergelyk een Miſt voor de

waare

waare oorzaak aanzagen van 't geen men meermaalen aan zommige Koornairen gewaar wordt, wier Zaadkorrels zwart worden, en in de Langte, in de vorm als van een Hoorn, uitloopen, waarom de Boeren het den naam geeven, van het *Zwart*, of *gehoornd Zaad*. Het Meel, dat 'er van gemaalen wordt, is ongezond. Men ſchryft 'er eene ziekte aan toe, die zomtyds onder de Landlieden heerſcht, bekend onder den naam van Roos of St. *Antony's Vuur*. Zelfs wil men, dat het tot Verſterving der Lighaamsdeelen aanleiding zou kunnen geeven.

Ergot, Blé cornu. Hiſtoire de l'Acad. des Scienc. 1710. p. 61. *Journal des Savans.* Mars. 1676.

In den Winter heeft men meer Miſt, dan in den Zomer; om dat de koude, die by dat Jaargety in de Lugt heerſcht, de Dampen ſchielyk verdikt en hun geen tyd laat om tot de verhevener gedeelten van den Dampkring op te klimmen. Indien de koude in de Lugt toeneemt, bevriezen de wateragtige Dampen, waar uit de Miſt beſtaat, en zetten zig aan de takken van de Boomen, aan allerhande drooge Planten en Struiken, aan 't Hair en Pruiken der Reizigers,

Yzeling.

XI. LES. 2. AFDEEL.

ſpeurt, die 'er by een Onweêr valt. [Dien Regen door eensklaps dus verdikte en geweldig op een geperſte Wolken veroorzaakt, noemt men *Slag- of Stortregen*.]

Sneeuw. Hagel.

De koude, die 'er in die ſtreeken van den Dampkring, waar in de Wolken hangen, door de eene of andere oorzaak ontſtaat, verdikken de Dampen niet alleen, en doenze onder de gedaante van Regen op de Aarde vallen; maar dikwils gebeurt het ook, dat die koude ſterk genoeg is, om ze te doen bevriezen. In zulken geval ziet men die bevrooren Dampdeeltjes nedervallen onder de vorm of van *Sneeuw* of van *Hagel*. Van Sneeuw, als de Vorſt de Dampdeeltjes vat eer ze nog tot druppels van een merkelyke Grootte zamengeloopen zyn: want dan kunnen die oneindig kleine Ysſteentjes, en reepjes, die zig bezwaarlyk digt op een pakken en tot een vaſt en hard lighaam verbinden laaten, niet dan een los Weefſel van zeer ligte Vlokken vormen: van Hagel, wanneer de Waterdeeltjes tyd gehad hebben, om zig tot druppels te vereenigen, eer de kou-

koude der Lugt hen deed bevriezen.

Natuurlyker wys moeſten de Hagel-korrels nooit grooter zyn dan de Regen-druppels; dewyl de Hagel niets anders is dan de bevrooren druppels van den Regen. Indien men derhalven zomtyds Steenen heeft zien vallen, die een Noot, of een Ei in grootte evenaarden, komt het ongetwyffeld daar van daan, dat verſcheiden korrels onder 't vallen zig vereenigd hebben, en aan malkander vaſt gevrooren zyn. Ook kan 't zyn, dat zy van een genoegzaame graad van koude doordrongen, al de Waterdeeltjes, die zy in 't vallen ontmoeten, aan zig doen bevriezen, en dus als de kern worden van verſcheiden laagen Ys, die zig rondom dezelve zetten, en hen zoo in gewigt als in omtrek merkelyk doen toeneemen. Dit is ook de oorzaak, dat die zwaare Haagelſteenen altyd eenigermaate ongeſchikt en zeer hoekig en kantig zyn: en dat de korrels, ſchoon anders rond, nooit een eenpaarige digtheid van ſtoffe hebben van hun opperylakte af tot aan hun middelpunt toe, maar

XI. Les. 2. Afdeel.

Aart der groote Hagelſteenen.

los-

XI. LES. 2. AFDEEL.

loſſer en harder van Lighaam zyn op de eene plaats dan de andere.

Zwavel en Zandregen.

Zomtyds, hoewel vry zeldzaam is 't gebeurd, dat men dingen heeft zien Regenen of Hagelen, die uit een andere Stof, dan Water, beſtonden. In 't Jaar 1695 viel 'er in *Ierland* een zoort van vette en *Lymagtige* Regen, die op plaatzen, daar hy op één gehoopt was, wel 14 of 15 dagen leggen bleef, en zwart wierd, toen hy begon te droogen. In de Gedenkſchriften van *Breslauw* wordt gewag gemaakt van een regen van Zwavel, die in de Stad *Brunswyk* een groote ontſteltenis verwekte. De Inwooonders van *Koppenhagen* vonden in 't Jaar 1649 ook Zwavel op de Straaten na een zwaaren Regen, die 'er ſterk naar gerooken had. In 't Jaar 1677 beſpeurde ook de Heer *Scheuchzer* een zoort van geel Poeder, dat in grooten overvloed viel, en 't welk men ligtelyk voor Zwavel zou hebben kunnen aanzien: dog toen hy 't naauwkeurig onderzogt, meende hy duidelyk te bemerken, dat die Stoffe kwam van den bloeſſem van de jonge

Mémoires de Breſlaw. Octob. 1727.

Pyn-

Pynboomen, die in de nabygelegen ſtreeken van 't Meir van *Zurich*, daar hy deeze Waarneeming deed, in groote menigte gevonden worden. Men heeft ook zomtyds, ſchoon op een tamelyk verren afſtand van Zee, een regen van Zand gezien. Het zelve was ongetwyffeld door een ſterken Wind of Onweersſtorm opgenomen en door de Lugt derwaards vervoerd: even gelyk het uitbarſten der vuurbraakende Bergen een Regen, gelyk men 't noemen kan, van Aſch en Steenen veroorzaakt, en over de nabuurige Landen, tot op een verren afſtand zomtyds, verſpreidt. XI. LES. 2. AFDEEL.

Dog altoos behoort men, wanneer men dergelyke zoorten van Verſchynſels gebeuren ziet, eer men het vonnis ſpreekt, en zegt wat het is, de zaak met genoegzaame oplettendheid te onderzoeken, en zig nooit te ſchielyk en blindelings door den uiterlyken ſchyn en 't eerſte voorkoomen te laaten wegſleepen. Want doorgaans ziet men, dat het ſchrander doorzigt van een kundigen en naauwkeurigen Waarneemer wel haaſt het Regen van Padden, enz.

ge-

XI. Les. 2 Afdeel.

gewaande Wonderwerk verdwynen doet, en de Waarheid, in den eerſten opſlag vry duiſter onder die Schynvertooning te erkennen, aan den dag brengt. Indien men, by voorbeeld, zonder verder onderzoek, geloofde, dat alles, wat men na of onder een Regenbui ongewoons op den Grond gewaar wierd, even als de Waterdruppels uit de Wolken of den Dampkring neergevallen was, zou men met het onkundig Gemeen zig inbeelden moeten, dat het zomtyds Padden, Bloed, Koorn, en dergelyke dingen regende. Maar als men weet, dat alle Gedierten zonder onderſcheid, de Kruipende dieren en *Inſekten* zelve niet uitgezonderd, op een regelmaatige wys, en volgens een vaſte orde, die in yder zoort van Dieren altyd beſtendig haar eigen en gewoonen loop houdt, voortgeteeld worden: dat de Padde, omtrent op de zelfde wys als de Kikvorſch, uit een zoort van zaad of ſchooiſel, te dik en zwaar om als de Dampen in de Lugt opgeheven te worden, voortkomt; en dus noch het Wyfje, dat het ſchiet, noch het Mannetje, dus

haar

igtbaar maakt, Dieren zyn, die zig XI. LES. 2. AFDEEL.
in de Lugt onthouden kunnen:
igtelyk toeſtaan en begrypen, dat
tuurlyker en redelyker is te den-
l die kleine Diertjes, pas uit hun
n, en onder 't gras, kruiden, en
hoolen, door den Regen geno-
n om uit hunne ſchuilhoeken
ag te kruipen; dan zig te willen
dat ze by toeval geboren zyn,
ugt op den harden grond, op Stee-
ere vaſte Lighaamen, hebben
rvallen zonder verpletterd te

Vlekken, daar men de Muu- Bloedregen.
en der Huizen op zommige tyden
nd bevonden heeft, hebben het
n door vrees en ſchrik vooringe-
lk doen denken, dat het Bloed
ad. De Hiſtorieſchryvers zelf
t niet, de laate nakomelingſchap PLUTARCH.
te geeven van die yſſelyke Ver- DION. TITUS
en ze op gebeurteniſſen, omtrent LIVIUS.
de tyden voorgevallen, toe te pas- PLINIUS.
EL. V ſen:

XI. Les. 2. Afdeel. Peyresc. Meret.

ſen: tot dat eindelyk eenige Natuurkenners, die met wat meer oplettendheid de zaaken, die hun voorkwamen, onderzogten, opmerkten, dat die gewaande Bloedregen plaatzen getekend had, die bedekt waren, en voor geen Regen bloot ſtonden, gelyk van onderen tegen Deur en Venſterraamen aan; en dat onmiddelyk daarop de gansche Lugt vervuld was met een ontelbaare menigte van kleine *Inſekten*, allen van ééne en dezelfde zoort. Uit de Eerſte deezer twee Waarneemingen bleek aanſtonds en onweerſpreekelyk, dat de Roode Vlekken geen merktekens van Regendruppels waren, en onmogelyk toegeſchreeven konden worden aan een Regen, die van boven uit de Lugt viel. Uit de Tweede Waarneeming kreeg men aanleiding om met 'er tyd de waare oorzaak van 't Verſchynzel te ontdekken, en hoe die Roode Vlekken daar gekomen waren. Na wat overdenkens verklaarde men 't ſtuk op de volgende wys.

Oorzaak der Roode Vlekken.

Wanneer een Kapelletje of Uiltje uit zyn Popje komt, laat het altyd twee of drie druppels

ɑn een zoort van Rood Wei- XI. LES. 2. AF-DEEL.
't welk vry wel naar Bloed ge-
beurt het zomtyds by byzon-
igheden van tyden, dat 'er een
nenigte van die Diertjes teffens
t: want dat ſlag van *Inſekten*
e de andere, ongemeen vrugt-
en al hun Eiers te regt kwamen
roeiden, wy zouden groot na-
laſt lyden van dat Ongedierte.
ſchade nog niet vergeeten, die
oort van Rups in den Zomer
1 in de nabuurſchap van *Pa-*
kte. Geen Peulvrugten blee-
Warmoeziersſlanden rondom de
n alle Gewaſſen, tot het Gras
Tuinen en op de Velden afge-
derhalven het geval gebeurt,
lbaar een menigte van Rupſen,
anderd, volgens hun gewoone
eling Uiltjes worden, hoe
tal van Roode Vlekken moet
overal ontmoeten? Indien het,
n zoort is, die zig aan Muuren

 en

XXIX. Afdeel.

en Gebouwen gewoon is vaſt te h[...] waar daar zyn ook verſcheiden andere Z[...] ten, die zig in de Aarde verbergen of [...] de Struiken en Stammen der Planten [...] en van de zulke wordt men naauwelyks [...] Veranderingen van hun Vorm-verwiſſeling [...] waar.

Regen van Koorn.

Het Regenen van Koorn heeft geen meer Grond van waarheid, dan de Bloedregen. Men heeft zomtyds, 't is waar, na een zwaa[...] ren Regen de Aarde als bedekt gezien met een groote menigte van kleine Graankorrel[...] jes, die wel eenigzins naar Tarwe geleeken: en de Boeren, die ze by één vergaderden, en 'er Brood van ondernamen te bakken, lieten niet na zig vaſtelyk in te beelden, dat het Graan was, 't welk uit den Hemel was gevallen; en maakten 'er, volgens de gewoone wyze van denken des Volks, giſſingen uit op over vrugtbaarheid en onvrugtbaarheid, gebrek en overvloed: maar kundiger Lieden, van dieper doorzigt en minder met vooroordeelen behebt, kenden dit Graan beter, en merkten dat het niets anders

ders was; dan een hoop van die kleine Bolletjes, die in groote menigte aan de Wortels van het *kleine Speenkruid* groeien; en daar meê verdween al 't wonderbaare, dat men in dat zonderling toeval dagt te zien. Want men weet dat de Wortels van die Plant zeer los en dun zyn, en gelyks-Gronds leggen. Het zyn kleine ligte Draadjes, die als over de Aarde kruipen, die uitdroogen en verdwynen: hun Bolletjes, die meer Lighaam hebben, blyven dan, elk alleen, op den Grond leggen, en gelyken niet kwalyk naar Graankorreltjes, die men over 't Aardryk gezaaid en verſpreid heeft. XI. LES. 2. AF-DEEL. *La petite Chelidoine*

Dewyl de Wolken een Verzameling zyn van Dampen, moeten ze nergens meer en in grooter menigte in de Lugt ontſtaan, dan boven Zeën en wyduitgeſtrekte Meeren, alwaar uit het Water dagelyks de Dampen overvloediger, dan elders, opgeheven worden. Dit is ook de oorzaak, dat men, alle andere omſtandigheden gelyk geſteld, in 't algemeen meer Regen heeft omtrent de Kusten, dan in 't midden van het vaſte Land, Het een Land Regenagtiger dan het ander.

XI. LES. 2. AFDEEL. of van groote Eilanden. In *Holland*, by voorbeeld, valt doorgaans Jaarlyks meer Regen, dan te *Parys* en daar om ſtreeks; en een Zuiden of een Weſten Wind geeft in 't algemeen hier Regenagtig Weer, om dat die Winden van de Middellandſche Zee, en van den Oceaan komen, van welke wy hier niet zeer ver af leggen.

Maat van den Jaarlykschen Regen. Men meet, beſtendig, op 't Koninklyk *Obſervatorie* de Hoeveelheid van Regen, die 'er valt het ganſche Jaar door, gelyk men ook zedert al een geruimen tyd in *Engeland*, in *Italie*, in *Holland* en in verſcheiden Steden van *Duitſland*, gedaan heeft. Tot het doen dier Waarneemingen gebruikt men een Vierkant of Rolrond Bakje, van binnen in zyn Loodregte Hoogte naauwkeurig in Lynen en Duimen afgetekend, het welk men in een open plaats, doch daar het egter voor den Wind beſchut is, voor de vrye Lugt bloot ſtelt. Telkens als het Regent, tekent men op een Dagregiſter aan, hoe veel Lynen het Water in het Bakje gegroeid is, en wanneer men dan op 't end van 't Jaar al

die

die getallen by elkander voegt, ziet men, uit de Som, de geheele menigte van Regenwater, welke 'er in de twaalf Maanden gevallen is. Door dergelyk een Waarneeming en Berekening heeft men bevonden, dat 'er in een middelbaar Jaar, dat is, het een Jaar door 't ander genomen, te *Parys* omtrent 19 Duimen Regenwater valt; te *Londen*, $37\frac{1}{2}$ *Engelſche* Duimen, die omtrent 35 *Franſche* Duimen uitmaaken; te *Romen* 20 Duimen; te *Zurich* in *Zwitzerland* 32 Duimen; te *Utregt* 24 Duimen *Rynlands*, dat is omtrent 23 *Paryſſche* Duimen. XI. LES. 2. AFDEEL

De Regen zuivert den Dampkring, door 'er alle de Uitwaaſſemingen uit meê te neemen, en ter neder te doen vallen, die zig by droog Weêr in denzelven by een vergaderd hadden; en in al te groot een overvloed daar in hangen blyvende, de Lugt bederven, en Volks Ziekten zouden kunnen veroorzaaken. Men wordt dit Uitwerkzel van den Regen duidelyk gewaar; niet alleen daar aan, dat men, als het na een tamelyk lange Droogte geregend heeft, gemakkelyker en De Regen zuivert de Lugt

X. LES. 1. AFDEEL.

vryer adem haalt, maar ook dat de Lugt zelve helderer en doorſchynender wordt. Men ziet alle Voorwerpen veel onderſcheidener, klaarder, en op een merkelyk verder afſtand, en nooit doen de Verrekykers hun Werking beter, dan na dat het ſterk geregend heeft, en het Weer daar op wederom ſtil en bedaard geworden is.

En verkoelt ze

Een ander goed Uitwerkzel van den Regen, het welk niet minder t'onzen nutte ſtrekt, is dat hy de Lugt verkoelt, verfriſt, en de Hitte, die ons in zommige Jaargetyden dikwils vry laſtig valt, vermindert en matigt. Men zal 'er ligtelyk de *oorzaak* van kunnen begrypen, zoo dra men zig te binnen brengt, dat de ſtreek der Lugt, waar in de Wolken zig onthouden, genoegzaam altyd veel Kouder is, dan dat gedeelte van den Dampkring, waar in wy leeven op de Oppervlakte des Aardbodems. Dit is iets, daar niemand onkundig van zyn kan, die ooit de toppen der Bergen met Sneeuw bedekt gezien heeft, op den zelfden tyd, terwyl het al vry Warm Weer was in de Laager

ger Landen. Uit de Berigten althans van alle Reizigers, die ooit hooge Gebergtens overtrokken, is zulks yder genoegzaam bekend. Men moet den Regen, derhalven, by den Zomer en in warm Weer aanmerken als Water, dat uit zig zelven Koud, door een Lugt, die Warmer is, heen valt en doorzypelt: die Lugt zal dan ook noodzaakelyk een gedeelte van haar Warmte daar door verliezen moeten. XI. Les. 2. Afdeel.

Maar van al de goede voordeelen, die de Regen ons toebrengt, is 'er geen, daar ons meer aan gelegen legt, dat wy minder ontbeeren kunnen, en algemeener nuttig en heilzaam is, voor 't Menſchdom, dan het aandeel, 't welk dezelve heeft in 't vrugtbaar maaken van het Aardryk. Als de Regen te lang agter blyft, en 'er niets is, 't welk deszelfs gebrek vergoedt, verdort en verdroogt alles op het Veld, worden de Akkers te vergeefs bebouwd, geploegd, bezaaid, en gaat al de hoop en arbeid des Landmans verlooren. Maar wanneer een matige Regen den Grond beſproeit en bevogtigt, maakt hy de Aar- Maakt het Aardryk vrugtbaar.

XI. Les. 2. Afdeel.

Aarde week, houdt alle Planten en Gewasſen zagt en buigzaam, ontwikkelt de Zaaden, brengt de eerſte en oorſpronkelyke Stoffen, waar uit de Sappen zamengeſteld worden, by een, voert dezelve met zig in de Wortels in, en verſpreidt ze van daar verder door Stam en Takken.

En verſpreid de beginzels der Vrugtbaarheid. *Minnes*

Gelyk de Dampen, die naderhand als Regen weer zullen neervallen, de allerfynſte Deeltjes van alle oorſpronkelyke Stoffen, waar uit de Natuur de *Gemengde* Lighaamen zamenſtelt, de Zouten, by voorbeeld, Zwavels, Oliën, en dergelyke, met zig uit de Aarde optrekken, of dezelve hier en elders in den Dampkring ontmoeten; zoo voeren ook de Wolken, door de Winden voortgedreeven, al die eerſte beginzels van de eene plaats naar de andere, en verſpreiden ze gints en herwaarts over de Landen op een wys, dat 'er nimmer ergens gebrek aan zy. Om die eerſte beginſelen en Stofdeeltjes tyd te geeven, om zig in genoegzaamen overvloed weêr by één te vergaderen, laat men de uitgeputte Landen ruſten en braak leggen; of be-

bezaait dezelve met een verſchillend zoort van Zaad, en doet ze beurtelings, nu deeze dan die Gewaſſen draagen. Want het één Gewas heeft dikwils die beginzels niet noodig, welke het ander gewoon is uit de Aarde te trekken (*). XI. LES. 2. AFDEEL.

De Regen heeft egter ook zyn nadeelen, gelyk zyn voordeelen, en kan zomtyds zoo wel kwaad als goed doen. Als hy te koud is, of te overvloedig valt, of wel te onpas en buiten tyds, vertraagt hy den groei der Gewaſſen, en belet de Vrugten ryp te worden, en hun vollen Wasdom te krygen; doet het Graan op het Veld ſchieten en het Koorn in de airen rotten; vernielt het Wild, maakt de Wegen onbruikbaar, ſtremt den Vaart op Rivieren en Stroomen, die hy boven hun Oevers, Dyken, en Dammen doet ryzen, en de Landen wyd en zyd onder Water zetten; waar door, nevens andere beklaaglyke onheilen, de Handel belemmerd of afgebroken, en ſchaarsheid en gebrek veroorzaakt worden. Nadeelen van den Regen.

Vry

(*) [Vergelyk de *Uitgezogte Verhandelingen* 't VI. Deel bladz. 159.]

XI. LES. 2. AFDEEL. Hoozen.

Vry dikwils gebeurt het dat men op Zee, en zomtyds, doch merkelyk zeldzaamer, te Land een verbaazend en teffens zeer gevaarlyk Verſchynzel ontmoet, 't welk men een *Hoos* noemt. Het is een zwaare dikke Wolk, die zig in de Vorm van een Rolronde Kolom, of omgekeerden *Kegel* van boven benedenwaarts verlengt en uitſtrekt: zy werpt rondom veel Regen of Hagel van zig, en maakt een geluid, dat niet kwalyk gelykt naar 't geraas, 't welk men de Zee, als die ongemeen beroerd en onſtuimig is, hoort maaken. Zy werpt Boomen, Schuuren, Huizen, overal, waar ze voorby dryft, om ver, en als zy boven een Schip breekt, miſt het zelden, of zy doet het Zinken en ten Gronde gaan. De Zeelieden, die hun gevaar kennen, doen hun uiterſte beſt, om ze te vermyden en 'er zig zoo ver van af te houden als hun eenigzins mogelyk zy; doch zo zy ze niet ontgaan kunnen, en de Hoos hun allenskens nader komt, tragten zy ze met hun Geſchut aan ſtukken te Schieten, eer ze 'er onder zyn, om de gedreigde overſtrooming, als hy boven hun

Sch-

Schip breeken mogt, voor te komen. Weinige Waarneemers hebben den tyd gehad, om die zoort van Verſchynzels met genoegzaame naauwkeurigheid en bedaardheid van naby te onderzoeken; en daar om is men van de wyze, waar op zy ontſtaan, gevormd worden, en wat 'et aanleiding toe geeft, noch niet ten vollen onderrigt. Men geloofT in 't algemeen, en op een tamelyk goeden Grond van waarſchynlykheid, dat de Wolk, door de kragt van twee Winden, die uit regtdraats tegen elkander ſtrydige hoeken waaien, en wier ſtreeken evenwydig met elkaâr loopen, gedwongen rond te draaien, de Vorm aanneemt van een Draaikolk van Water, die zig min of meer wyd uitſpreidt, en korter of langer is in zyn neêrhangen, naar maate van de ſnelheid, waar mede hy rondgedreeven wordt, en naar maate dat de Winden, die hem om doen draaien, een breeder of ſmaller ſtreek van hoogte maaken (*).

XI. Les. 2. Afdeel.

Memoires de l'Academie des Scienc. 1727. pag. 5.

Veel

(*) [Men vindt in het Derde Deel der Verhandelingen van de Hollandſche Maatſchappy bladz. 321,

XI. LES. 2. AFDEEL.

Veel aanmerkenswaardige zaaken zoude ik nog over de Waterverhevelingen te zeggen hebben; doch dan zoude ik de paalen ver moeten te buiten gaan, die ik my in 't opſtel van dit Werk voorſchreef, waar in ik niet zoo zeer een volkomen verhaal beöogde te geeven, van al de Uitwerkſelen, en Verſchynzels der Natuur; als wel de oorzaaken kortelyk te verklaaren van de zulke, die het meeſt bekend zyn, en boven andere opmerking verdienen. De Leezer, die 'er meer van verlangt te weeten, kan de Schryvers zelve raadpleegen, die met voordeel over deeze Stof geſchreeven hebben, en daar by de Gedenkſchriften inzien der beroemdſte

STANHUSIUS RESTA, DECHALLES, GERSTEN, MUSSCHENBROEK.

Aka-

321, een meer dan gewoon naauwkeurige en omſtandige beſchryving van een *Hoos*, derzelver Geboorte en Uitwerkzels, door den Heer DRYFHOUT waargenomen. De Leezer kan 'er teffens eenige byzondere Aanmerkingen en nieuwe gedagten over derzelver oorzaaken zien; welke die Heer ook wel aan twee tegenſtrydige Windſtreeken toeſchryft, doch die op een andere wys tegen elkander en op de Wolk werken, en door hun verſchillende Graaden van Koude en Warmte inzonderheid tot het Vormen der Hoos aanleiding geeven.]

Akademien, waar in hy een Verzameling, en de gewoone Lyſten van *Weerkundige* Waarneemingen voor yder Jaar, zal kunnen vinden (*).

XI. Les. 2. Afdeel. *Météorologiques*

TWEEDE LID.

De Dampkring als een Vloeiſtof aangemerkt die in Beweeging is.

Tweeërlei verſchillende Zoorten van Beweegingen wordt men voornaamentlyk in den Dampkring gewaar. De eene is een byzonder Zoort van Trilling, waar mede de Deeltjes van de Vloeiſtof aangedaan worden, en die hen eenige oogenblikken agter een ſchudden en trillen doet, zonder hen van plaats te doen veranderen (†). De ander be-

Tweeërlei Beweeging van den Dampkring.

(*) [Ik kan niet nalaaten, den Nederduitſchen Leezer hier de naauwkeurige en breedvoerige beſchryving der Waterverhevelingen van den Heer Musschenbroek, in het 39 Hoofdſtuk van zyn Natuurkunde, inzonderheid aan te pryzen.]

(†) Tegen deeze Bepaaling, welke die van 't Geluid is, zou men als een tegenwerping mogelyk kunnen inbrengen, dat het Geluid en de Slag van 't

XI. Les. 1. Afdeel. beſtaat in een agtervolgde beweeging, waar mee een groot Vak Lugts, in een onafgebroken loop, van plaats verandert, met een zekeren Graad van Snelheid, en volgens een bepaalde Loopſtreek. De eerſte van die twee Zoorten van Beweegingen noemt men *Geluid*, de tweede maakt dat geen uit, 't welk wy den naam van *Wind* geeven.

Van het Geluid in 't algemeen.

Oorzaak van 't Geluid. Het Geluid ontſtaat in 't algemeen uit de Botzing of het tegen één ſtooten van twee Lighaamen tegen malkanderen; wier Deeltjes,

't Geſchut of Schietgeweer de Venſter Glazen van een Vertrek of digt by gelegen huis aan ſtukken ſlaat, 't welk niet geſchieden kan, zonder dat 'er een merkelyke verplaatzing van den Klomp Lugts, die tegen dezelve ſtaat en daar op dezelve indrukt of ſlaat, by plaats heeft. Doch men zal uit het geen verder in dit Lid over dat ſtuk gezegd zal worden, duidelyk kunnen zien; dat zulk een geweldige Beweeging en plaats-verandering van de Lugt het Geluid zomtyds wel verzellen kan, maar dat zy aan hetzelve niet noodzaakelyk eigen is, en zelfs in de gewoonlykſte en meeſt voorkomende gevallen van Klank en geluidgeeving geen plaats heeft. Nollet.

r door aan 't ſchudden gebragt, de XI. LES.
, die hen omringt, op dezelfde wys 2. AF-
n van alle kanten rondom, tot op DEEL.
en afſtand, trillen en ſchudden
n deeze Trilling wordt aan alle an-
aamen, voor zoo ver zy tot zulk
van beweeging bekwaam zyn, over-
meêgedeeld, die zy binnen haar be-
n den ganſchen Kring van haar wer-
moet: zodanig dat dus een zelfde
s men ze ſlaan of luiden laat, zig
ontelbaare menigte van Menſchen,
aar om ſtreeks en onder haar bereik
, teffens hooren doet. Men kan
d derhalven in drie verſcheiden op-
aanmerking neemen: 1. Voor zoo
s in het Geluidgeevend Lighaam:
Middelſtof, die het overbrengt; en
Zintuig, dat 'er de Indrukſelen
angt. Men zou zig mogelyk ook
en onderwinden kunnen, om nog
verder te gaan, en het Geluid tot
l zelve te volgen, die 'er het Denk-
n gewaar wordt. Doch dat is een

XI. LES. 2. AFDEEL. ſtuk, 't welk tot de Bovennatu
hoort, en niet in myn Ontwer
zal met het *Geboor* even eens te
gelyk ik met de andere Zinnen
en my vergenoegen met het Vo
aan dat deel van 't Zintuig te
daar de gewaarwording geſchied
my op te houden met het onder
op welk eene wyze de Denkbeeld
legenheid van het gewaarworden
verwekt en geboren worden.

Van de Geluidgeevende Lig

Geluid-geevend Lighaam. *Geluidgeevende Lighaamen*, vo
woone en eigentlyke betekenis va
woord, noemt men zulke Ligha
Geluiden, na de Botzing of W
dezelve deedt geboren worden
en onderſcheiden zyn, met elk
geleeken kunnen worden, en
't zy lang of kort, duuren. V
dit getal behooren zulke Zoorte
haamen niet, wier Val, ſtooting
ſlegts een ſchielyk geplof of verw

of geraas liever, hooren doen, gelyk, by voorbeeld, dat van een Kar of ander Vragtgoed, 't welk men uitſtort, het ruiſſchen van een loopende Beek, het loeien en kletzen van onſtuimige Golven. Men begrypt derhalven ligtelyk, dat het alleen de met Veerkragt voorziene Lighaamen zyn, die, volgens deeze onze bepaling, den naam van Geluidgeevende Lighaamen verdienen; en dat het Geluid, 't welk zy voortbrengen, altyd, zoo in duurzaamheid, als in Kragt, evenredig moet zyn aan de Slingeringen, die hun geſchudde en trillende Deeltjes maaken. XI. LES. 2. AFDEEL.

I. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

In *Figuur* 2, ziet men een Glazen Klok afgebeeld, die vaſt en onbeweeglyk hangt tuſſchen twee Stylen, welke op een Voetſtuk ſtaan. Men geeft zagtjes eenige ſlagen op den rand van de Klok, om haar Geluid te doen geeven; en draait daar op aanſtonds de *PL.* I. *Fig.* 2.

 Schroef

XI. LES. 2. AFDEEL.

Schroef A, die in de dikte van den Styl haar Binnenſchroef heeft, naar de Klok toe, tot zoo ver, dat haar Punt zeer na aan de Klok komt, en zoo na als mogelyk is, zonder egter de Klok te raaken.

Uitwerkzels.

Een Klok trilt.

Men hoort een kleine ruiſſching en trillend Geluid van het Glas tegen de Punt van de Schroef, en dat ruiſſchend Geluid duurt, zoo lang als de Klok klank blyft geeven.

II. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. I. Fig. 3.

Men ſpant een Lier of Klaveſimbel-*Snaar*, die omtrent twee Voeten lang is, tuſſchen twee vaſte Punten B en D, en drukt met een Tandeſtooker, Speld, of iets dergelyks op het midden der Snaar, om haar te doen Klinken en Geluid geeven.

Uitwerkzels.

Een Snaar slingert.

Terwyl de Snaar klinkt, ziet men haar de ge-

gedaante van een Raam BCDE, gelyk het in *Figuur* 3 ſtaat afgebeeld, aanneemen: en die gedaante verlieſt ze teffens met haar Klank; zoo dra men haar met den Vinger of eenig ander vaſt Lighaam aanraakt. XI. LES. 2. AF-DEEL.

Opbelderingen.

Men kan een Klok aanmerken, als of ze beſtond uit een aaneengeſchakelde reeks van Kringswyze Banden of *Riemen*, wier Middellynen, volgens een zekere evenredigheid allenskens kleiner wordende, in *Figuur* 4, door de geſtippelde Lynen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, worden afgebeeld. Yder van die Kringswyze Riemen kan men wederom, in zyn dikte, waar meê hy zig binnenwaarts ſtrekt, genomen, aanmerken als een Platten Ring, die uit verſcheiden *Eenmiddelpuntige Omtrekken* is zamengeſteld: in *Figuur* 5 wordt hy vertoond als uit drie dergelyke omtrekken of kringen beſtaande, die alle één zelfde Middelpunt hebben. Het geen ik van eenen van die Platte Ringen zeggen zal,

Denkbeeld van 't maaksel van een Klok. *Zones* PL. I. *Fig.* 4. 5.

Circonferences Concentriques

XI. LES. 2. AFDEEL. moet men begrypen, dat ook in alle de andere op dezelfde wyze plaats heeft.

En derzelver Ringen. Poreux. Indien de Stof, waar uit de Klok gemaakt is, niet *Yl* was, zonder eenige ledige tuſſchenruimtens en openingen, zouden al die eenmiddelpuntige omtrekken, waar uit de Platte Ring beſtaat, en die de dikte van de Klok uitmaaken, alle doorgaande en onafgebroken Lynen zyn, gelyk ze in *Figuur* 5 vertoond worden. Maar de- *P L.* 1. *Fig.* 5, 6. wyl de Deeltjes, waar uit ze zamengeſteld zyn, kleine openingen en ledige ruimtens hier en daar, gelyk alle yle Stoffen, tuſſchen elkander open laaten, ziet men die Ringen in *Figuur* 6 op een wys afgebeeld, die met de waarheid en de natuur der dingen meer overeenkomſt heeft.

Hun Vormverwiſſeling als ze geſlagen worden. Men brenge zig thans wederom te binnen, 't geen we voorheen gezegd hebben, toen wy van de weerſtuitende Beweeging ſpraken: I Deel. 2 Stuk. bladz. 453.

„ Dat een met Veerkragt begaafde Bal, die
„ op een Marmeren Tafel valt, zyn Klootsronde gedaante verlieſt, en dezelve niet
„ weder aanneemt, dan na dat hy eenigen

„ tyd

„ tyd een Ei of Langrond Lighaam geweeſt „ is, wiens grootſte Middellyn beurtelings „ nu eens Waterpas dan weer Loodregt ge- „ ſtaan heeft". Hier uit volgt nu, dat wanneer men van buiten tegen den rand van een Klok ſlaat, die een met Veerkragt begaafde Ring is, als die van *Figuur* 7, met de Letters *a*, *b*, *c*, *d* afgetekend, dat dezelve een langwerpig ronde gedaante zal aanneemen, beurtelings nu op deeze dan op geene wyze, nu Loodregt heen, dan Waterpas. En in deeze Vormverwiſſelingen beſtaan de Slingeringen, die een Klok maakt. Het gedeelte *a* by voorbeeld, van de Klok, met een groote Snelheid beurtelings, nu van *f* naar *g*, dan weder van *g* naar *f*, wykende, ſtrykt en ſtoot dus telken reis tegen de Punt van de Schroef, en maakt dat geruiſch en trillend Geluid, 't welk het voornaamſte Uitwerkzel was van de Eerſte Proefneeming.

XI LES. 2. AFDEEL.

Pl. 1. Fig. 7.

Maar deeze Cirkelronde Platte Ring kan geen langwerpig ronde gedaante aanneemen, ten zy 'er deeze twee dingen meê gepaard gaan. Voor eerſt kan zulks niet geſchieden, of

Werking der Deeltjes, by die Vormverwiſſeling.

XI. LES. 2. AFDEEL.

of de kleine Reepjes of Draadjes, waar uit de Ringen zamengeſteld zyn, moeten zig op twee Lynregt tegen elkander overſtaande Plaatzen van den Omtrek, nu eens ſterker buigen, dan weer minder, nu eens krommer dan vlakker worden, dan hun natuurlyke Bogt of Boog is, wanneer zy, in onaangeroerden ſtand, een gedeelte van den Cirkelomtrek der Klok uitmaaken. Ten tweeden, is het noodig, dat op de plaatzen, daar de kromſte Bogt gemaakt wordt, die Deeltjes, welke de buitenſte Laagen en Kringen vormen, verder van elkanderen afwyken, en ruimer tuſſchen-openingen maaken, dan ze gewoon zyn te doen, terwyl ze zig in hun natuurlyken ſtaat bevinden.

Denkbeeld van de Slingering eener Snaar.

Ten opzigt van de geſpannen Snaar, gelieve men zig ook te herinneren, wat wy'er van gezegd hebben, toen we ſpraken over de Wetten van de Veerkragt, naamelyk: „ Dat haar Slingeringen, die haar zig aan „ ons Oog doen vertoonen onder de gedaan„ te van een Langwerpig Raam": (Want die Slingeringen geſchieden ongemeen ſchielyk,

I Deel 2 Stuk. bladz. 43c.

lyk; en de aandoening, welke ze ons gezigt deedt gewaar worden toen ze een Hoek bovenwaarts maakten, is nog niet uitgewiſcht, maar blyft nog op den Bodem van 't Oog ſtaan, als zy ons een tweede aandoening doet gewaar worden, met een Hoek benedenwaarts te maaken) „ dat die Slingerin„ gen, zeg ik, veroorzaakt worden door de „ wederwerking van al de kleine Vezeltjes, „ waar uit de Snaar zamengeſteld is". Want als de Snaar een Hoek maakt, is ze ongetwyffeld langer, dan wanneer ze in een regte Lyn van 't een vaſte Punt, waar aan ze geſpannen is, naar 't ander loopt. Haar kleinſte Deeltjes moeten derhalven onvermydelyk min of meer van elkanderen afwyken, en zig een weinig van één verwyderen, om die rekking en verlanging der Snaar goed te maaken; en naderhand weer tot elkander naderen, om dezelve haar eerſte en gewoone langte wederom te doen aanneemen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Algemeene en byzondere Slingeringen.

Ik begryp derhalven in de Snaar zoo wel als in de Klok, wanneer men dezelve Geluid doet geeven, twee verſchillende Zoor-

XI. LES. 2. AFDEEL.

Totales

ten van Slingeringen. De eerſte zal ik *Algemeene* noemen, om dat het Slingeringen zyn, die van het ganſche Geluidgeevend Lighaam in zyn geheel beſlag en omtrek genomen, gemaakt worden; zulke Slingeringen, naamelyk, die de Riemen van de Klok van Cirkelrond, gelyk ze natuurlyk zyn, langwerpig rond maaken; en die ons een geſpannen Lier of Klaveſimbel-Snaar onder de gedaante van een Raam vertoonen. De Tweede zal ik den naam geeven van *Byzondere* Slingeringen, die, naamelyk, welke aan de kleine Reepjes en Stofdeeltjes in 't byzonder eigen zyn, en welke men kan aanmerken als de Grondbeginzels van de eerſtgenoemde Slingeringen.

Particulieres

De Klank ontſtaat uit de Byzondere Slingeringen.

Men had zig voorheen altoos verbeeld, dat de Klank der Geluidgeevende Lighaamen ontſtond uit hun *Algemeene* Slingeringen; maar men heeft zedert de ongegrondheid van dat valſch Denkbeeld ontdekt; en 't zyn de Heeren PERRAULT, CARRE', en DE LA HIRE inzonderheid, wien men deeze ontdekking verſchuldigd is. De laatſte

van

van die drie Leden der Koninklyke Akademie bewyſt door middel van een zeer eenvoudige Proefneeming, dat de Klank eigentlyk en alleen geboren wordt uit de *Byzondere* Slingeringen der kleine onzigtbaare Deeltjes. „ Als men, zegt hy, een Veer„ tangetje of Nypertje laat hangen op den „ Vinger, en deszelfs beide Beenen met de „ andere Hand toenypt, en vervolgens „ weer loslaat, zullen ze Slingeren, maar „ zonder eenig Geluid te maaken: doch zo „ men 'er, in plaats van ze op die wys in „ beweeging te brengen, met den Vinger of „ eenig ander hard vaſt Lighaam op ſlaat, „ zullen ze ook wel Slingeren als te voo„ ren, maar teffens een zeer hoorbaaren „ Klank van zig geeven: wat heeft hier nu „ meer plaats behalven de beweeging, die „ 'er de eerſte maal ook plaats hadde, dan „ een Trilling in de Deeltjes van 't Yzer, „ en welke men zelfs duidelyk voelen kan, „ als men 'er met de hand zagtjes aanroert".

XI. LES. 2. AFDEEL.

Memoires de l'Academ. des Sciences. 1716. *pag.* 264.

Aan die Deeltjes derhalven, die geſchud worden en trillen, moet de Klank toegeſchree-

En wordt door de algemee-

XI. LES. 2. AFDEEL.

ſchreeven worden; en op deeze Proefneeming mag men met goed Regt beſluiten, dat in alle Gevallen, in welke men de twee voorheengemelde Zoorten van Slingeringen van elkandere zou kunnen ſcheiden en elk afzonderlyk doen werken, men nooit eenig Geluid of Klank zal krygen met die *Slingeringen*, welke wy de *Algemeene* noemden; maar wanneer dezelve, gelyk meeſtal plaats heeft, uit de andere of *Byzondere* Slingeringen geboren worden, regelen zy, hoewel ze uit zig zelve geen Klank maaken, egter de Kragt, de Duurzaamheid, den verſchillenden aart en Toonen van den *Klank*.

ne beſtierd.

Gevolgen.

Stoffe en Klank van Klokken en Schelletjes.

Het geen wy tot Opheldering der twee voorgaande Proefneemingen gezegd hebben, zal ons verder dienen kunnen om reden te geeven van verſcheiden gevallen en Verſchynzels van een dergelyken aart, die opmerking waardig zyn. Waarom, by voorbeeld, neemt men tot het Gieten van Klokken een gemengd Metaal, 't welk uit Tin en rood

Ko-

Koper zamengeſteld is? Om dat alle zamengeſtelde Metaalen harder, wreeder en vaſter van Lighaam zyn; en bygevolg meer Veerkragt bezitten, dan de enkele Metaalen, waar uit dat Mengſel gemaakt wordt: en dewyl de Geluidgeevende Lighaamen zoo veel beter en ſterker Klinken, naar maate dat derzelver Deeltjes Veerkragtiger zyn, neemt men de Stof, waar van men de Klokken en Schelletjes giet, niet zuiver, maar gemengd, om ze te meer Klank te doen hebben. Het meerendeel der gewoone Tafelſchelletjes is egter ſlegts van Koper: maar 't is een ſlegt zoort van Koper, onſmeedbaar geworden, 't welk de Werklieden *Klokſpys* gewoon zyn te noemen: en dewyl die Stof zeer hard, wreed, en broſch is, geeft ze beter Geluid, dan nieuw en zuiver Koper, 't welk zagter van aart is, by den naam van *Rood Koper* bekend, doen zou. Als men de Tafelſchelletjes van Zilver maakt, en 'er het Zilver zuiver en ongemengd toe neemt, zullen ze zeer flaauw en dof van Klank zyn, ten zy men dat gebrek weder

XI. LES. 2. AFDEEL.

Potain

Rosette

XI. LES. 2. AFDEEL.

der vergoede, door ze Koud te Smeeden en te Hameren; want daar door zet men de Deeltjes meer Veerkragt by.

't Belemmeren en Stoppen van den Klank.

Men ſtopt den Klank van een Klok, en doet haar ſchielyk ſtil houden, als men 'er met de Hand of eenig ander Lighaam aanraakt, om dat men dus haar *Slingeringen* en Trillingen belemmert en ſtuit. Hierom geeven ook de Klokken der Uurwerken, als 'er Sneeuw op legt, een dof Geluid, even gelyk ook de Trommels doen, wanneer men ze by Lykplegtigheden met zwarte Stof of Laken bekleedt. Om de zelfde reden kan ook een geſcheurde Klok haar Trillingen *niet* behoorlyk volvoeren, dewyl de Randen der Scheur wederzyds tegen elkander aanſtooten, en onderling hetzelfde Uitwerkzel op elkaar hebben, als of 'er eenig vreemd Lighaam ware, 't welk de Klok aanraakte. Waarſchynlyk zou het minder belemmering aan den Klank geeven, indien de *Klok*, *in* plaats van enkel geſcheurd te zyn, een ruime barſt had, die ter wydte van een Vingerbreed of meer gaapte. Men kan hier verder

der ook nog aanmerken, dat de Uurwerkmaakers altyd zorg draagen, dat de Hamertjes der Klokjes aanſtonds na den ſlag ſchielyk door een Veer weer opgeligt worden; op dat hetzelfde Lighaam, 't welk den Klank veroorzaakte, denzelven niet weder belemmeren zou, door te lang op het Klokje te ruſten. XI. LES. 2. AFDEEL.

Dewyl het Geluid nooit iets anders is, dan een reeks van agter een volgende Slingeringen, begrypt men, dat 'er nimmer eenig Geluid of Klank zyn kan, die volſtrekt aanhoudend en onafgebroken is. Dat hy ons zoo toeſchynt, komt alleen daar van daan, dat de Tuſſchenpoozing tuſſchen de eene Slingering en de andere te kort van duur is, om van ons onderſcheiden en gemerkt te kunnen worden. Niets is beter in ſtaat om ons die waarheid duidelyk te doen erkennen, dan een Speeltuig, dat met een Tongetje voorzien is, gelyk een Schalmey of Zakpyp. Een Tongetje in zulke en dergelyke Blaasſpeeltuigen is zamengeſteld uit twee Veerkragtige en zeer dunne Plaatjes of Reepjes

Geen Geluid is aanhoudend en onafgebroken.

Hambris

jes

XI. LES. 2. AFDEEL.

jes van Metaal, van Hout, of eenige andere Stof. Aan 't eene end zyn ze aan malkander gevoegd, en maaken met hun beiden een klein Pypje uit: aan 't ander end zyn ze plat, en komen zeer na aan elkander, zonder zig egter wederzyds te raaken. Als men, 't zy door 't blaazen met den Mond, 't zy door den Wind van een Blaasbalg, dat Tongetje in beweeging brengt, ſlaan de twee Reepjes met een ongemeene Snelheid tegen elkander aan, en maaken een Geluid, 't welk niet minder aanhoudend en onafgebroken ſchynt, dan dat van een Fluit, of van een Viool. Dewyl egter dit Geluid hier zekerlyk ontſtaat uit de herhaalde ſlagen van het eene Reepje tegen het ander, is het onbetwiſtbaar, dat 'er een kleine tuſſchenpoozing tuſſchen de ſlagen plaats moet hebben, en de Klank, dien ze maaken, niet volſtrekt aanhoudend en onafgebroken zyn kan.

't Gebrom en Zang van Byen, Muggen,

Het Geluid, dat de meeſte *Inſekten* doorgaans gewoon zyn te maaken, geſchiedt door middel van een Werktuig, 't welk niet kwalyk in zyn maakſel of werking naar zulk

een

een Tongetje van de Blaasſpeeltuigen gelykt. Want men dwaalt, indien men, gelyk men veel al doet, gelooft, dat het gebrom van Byen, Muggen, Vliegen, het zingen van Krekels, Sprinkhaanen, uit den Mond van die Dieren voortkomt, of uit de Werktuigen waar meê zy hun Voedſel nuttigen. In zommigen is het een byzondere wyze van klapperen met hun Wieken; in anderen is het Speelen op een zeker zoort van Trommeltje, dat zy zomtyds in den Buik hebben zitten, gelyk de Krekels; terwyl anderen weder het op de Rug draagen niet ver van hun Borſt of Hals; gelyk men duidelyk gewaar wordt aan zommige Sprinkhaanen, die zig in de ſtruiken gewoon zyn te onthouden, en geen Vleugels hebben.

XI. LES. 2. AFDEEL. Vliegen, Krekels.

Maar is het Geluid altoos zyn oorſprong verſchuldigd aan de Botzing, of aan het tegen één ſlaan van twee Vaſte Lighaamen tegen elkander; gelyk dat van een Klok, die met een Hamer geſlagen wordt, of dat van een Snaar, die met een Nagel of met een Pen geroerd en getroffen wordt? Zouden

Geluid der Vloeiſtoffen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

den de Vloeiſtoffen niet wel van dien aart zyn, dat zy uit zig zelve Klank en Geluid gaven; of zouden zy ten minſten, als ze met eenig hard Lighaam geſlagen werden, niet in ſtaat zyn, om Geluid te geeven?

't Zy geſlagen, 't zy tegen elkander aangebotſt.

Men zal deeze Vraagen zonder veel moeite kunnen oploſſen, als men met eenige opmerkzaamheid let op zekere Uitwerkzels, die ons dagelyks voorkomen. Een Zweepſlag, dien een Voerman klinken doet, het gonzen van een dun Plankje, 't welk een Kind aan 't end van een Touwtje ſchielyk omſnort, het huilen en piepen van een Rysje, dat men met een groote Snelheid heen en weer ſlaat; wat is dat anders dan het Geluid, dat een Lugt, door een hard Lighaam getroffen, van zig geeft? In al die gevallen, en in ontelbaare andere, is het een Vloeiſtof derhalven, die Klinkt, Geluid maakt, en wier Deeltjes aan 't Slingeren en Trillen gebragt zyn, om dat zy door een vaſt Lighaam gebotſt en geſlagen werden. In het Geluid van een Pypje of Fluit kan ik niets anders vinden, dan een zeker gedeelte Lugts,

dat

t den Mond van den Speeler geblaazen XI. LES: 2. AFDEEL:
, en tegen een ander gedeelte Lugts, Speeltuig beſlooten, aanſtoot. Want lingen van het Hout en 't Speeltuig doen 'er, dunkt my, niets toe; ten lyk om den Klank, die reeds ge[illegible], met meerder of minder galm en doen voortkomen en over te bren[illegible] geen my denken doet, dat de van de Fluit zelve aan het Vor- Klanken, die ze hooren laat, geen is, dat men ze in de hand houdt, kt, terwyl ze ſpeelt, en dat haar Tril- Slingeringen, zo ze 'er eenige had, aanraaking belemmerd zouden wor- ophouden moeten. Het Speeltuig alleen maar, om zoo te ſpreeken, Klomp Lugts, daar men tegen zyn juiſte en een zekere bepaalde geeven, en dezelve, als een Sche- dom te beſluiten: zoo dat men dit andere gevallen van den zelfden aart gt als zoo veele voorbeelden mag waar in blykt, dat de Vloeiſtof-

XI. LES. 2. AFDEEL.

ſen, die tegen elkander aan botzen, Geluid en Klank geeven.

Het breeken van een Glas met de Stem.

Daar zyn Menſchen, gelyk men weet, die een Glas, het welk zy met zyn open gedeelte voor den Mond houden, door de Kragt van hun Stem zullen doen breeken. Dit komt daar niet van daan, gelyk zommigen, die weinig kundigheid van den aart des Geluids bezaten, zig verbeeld hebben, dat men een ſcherpen en ongelykluidenden toon, tegen dien van 't Glas ſtrydig, aanneemt, nog ook, gelyk zeker Schryver, die een ganſche verhandeling over dit ſtuk geſchreeven heeft, beweert, dat de Lugt, door de ſtem geſchokt en voortgedreeven, in het Glas indringt, en hetzelve daar door noodzaakt zig te openen: maar het komt in tegendeel daar van daan, dat men den eigen en gelykluidenden toon van 't Glas treft, en zyn ſtem ſlegts verzwaart en kragt byzet. Want dus doet men de *Algemeene* Slingeringen van 't Glas zeer groot worden, en bygevolg ook de *Byzondere* Slingeringen, waar uit dezelve, gelyk voorheen gezegd is, ontſtaan;

MORHOFF. *de ſiph. Vitr. per certum humanæ vocis ſonum fracto*

ſtaan: maar dewyl deeze laatſte geen plaats kunnen hebben, zonder dat de Deeltjes van 't Glas zig onderling van één verwyderen en van malkander afwyken: zal, als die Slingeringen te ongemeen groot worden, die verwydering en onderlinge afwyking der Deeltjes eindelyk zoo ver gaan, dat hun verband en zamenhang daar door geheel verbroken wordt, en het Glas bygevolg aan ſtukken breekt. Met één woord, een met kragt uitgezette Stem doet het zelfde op het Glas, 't welk een Strykſtok op een Snaar zal doen, als men 'er hem te hard en ſtyf over ſtrykt. Hier ziet men derhalven wederom een Voorbeeld, dat de Botzing van een Vloeiſtof den Klank in een vaſt Lighaam verwekken, of ten minſten vermeerderen kan. XI. LES. 2. AFDEEL.

Van de Middelſtof die het Geluid overbrengt.

De Slingeringen, die het Klankgeevend Lighaam maakt, zouden in de uiterſte ſtilte geſchieden, en zonder eenig het minſte hoorbaar Geluid te veroorzaaken, indien 'er tus- Eigenſchappen der Middelſtof die 't Geluid overbrengt.

 ſchen

XI. LES. 2. AFDEEL. ſchen hetzelve en ons zig niet de eene of de andere Stoffe bevond, geſchikt, om die zoort van beweeging aan te neemen, en tot ons over te brengen. Want dit is een algemeene Regel en orde in de Natuur, dat een Lighaam op een ander niet werkt, ten zy het of zelf, of door tuſſchenkomſt van de eene of de andere tuſſchengelegen Middelſtof dat Lighaam aanraakt: en van allen, die ooit eenige uitzonderingen op deeze algemeene Wet getragt of zig verbeeld hebben te vinden, is 'er, mag men met regt zeggen, nog niemand geweeſt, die 'er genoegzaame en voldoende blyken van heeft weeten aan den dag te brengen. Maar ſchoon het Geluidgeevend Lighaam al op een Stoffe werkte, zou egter nog de voortzetting van 't Geluid geen plaats kunnen hebben, indien die Stoffe, of te eenemaal onbuigzaam, of al te week en niet geſchikt was, om door die zelfde zoort van beweeging bezield te worden. Twee Eigenſchappen derhalven, beide zoo noodzaakelyk als tot bereiking van dat oogmerk voldoende, worden 'er in de

Mid-

Middelſtof vereiſcht, die het Geluid zal overbrengen: 1. dat zy een zekeren Graad van Digtheid bezitte, op dat haar Deeltjes met genoegzaame kragt, en teffens ook met genoegzaame vryheid wederzyds op elkander zouden kunnen werken: 2. dat zy met Veerkragt begaafd zy, dewyl de Trillende en Slingerbeweeging uit de Veerkragt der Deeltjes ontſtaat. De twee volgende Proefneemingen zullen ten bewys ſtrekken van de waarheid deezer twee Voorſtellen. XI. LES. 2. AFDEEL.

III. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men plaatſt op de Koperen Plaat der Lugtpomp, gelyk in *Figuur* 8 te zien is, een klein ſtelſeltje van Raderwerk, 't welk, als het ſpeelt, twee Hamertjes in beweeging brengt, die beurtelings op een Klokje ſlaan. Dit Werktuig ſtaat op een Looden Voet, welke ruſt op een Kuſſen, met Katoen of Wol gevuld. Men bedekt het alles met een Ontvanger, die van boven zyn Bos met nat- PL. 1. Fig. 8.

XI. LES. 2. AFDEEL.

te Schyven Leer draagt. De Metalen Steel, die 'er door ſteekt, dient om het kleine Hefboomtje, dat hy vat, te ontſpannen, en daar door het Raderwerk in beweeging te brengen, zoo dra men de Lugt, door 't pompen, zoo ſterk verdund heeft in den Ontvanger als mogelyk was (*).

Uitwerkzels.

EenKlokje geeft in 't Ydel geen Geluid.

Als de Lugt yl genoeg gemaakt *is*, en *de* Steel van de Lederbos het Hefboomtje niet meer vat nog raakt; ziet men de Hamertjes op het Klokje ſlaan, doch zonder eenig het minſte Geluid te hooren: maar zo het Werktuig ergens of aan de Koperen Plaat, of aan den Ontvanger, of aan eenig ander hard Lighaam raakt, dat gemeenſchap heeft met de Buitenlugt, gelyk aan den Steel, by

(*) Dit Werktuig ſtaat in 't Groot en naauwkeuriger afgebeeld in het I Deel. 2 Stuk. *Figuur* 5 en 6 van Plaat II van de Derde Les: alwaar men ook bladz. 303 en in de Verklaaring dier Plaat de breeder Beſchryving van dat Stelzel en deszelfs werking vinden kan.

by voorbeeld, die gediend heeft om het Hef- boomtje te ontſpannen, hoort men eventjes het ſlaan van de Hamertjes. XI. LES. 2. AFDEEL.

IV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men plaatſt een Zakuurwerk, met een Wekker voorzien, op een Looden Plaat, die 4 of 5 Lynen dik is, en zet 'er een kleinen Ontvanger, daar men 't ook, gelyk in *Fig.* 9 vertoond wordt, in ophangen kan, overheen, wiens randen men met Waſch aan 't Lood vaſt en digt toe ſmeert. Over dit ſtelſel ſpant men vervolgens Vier Draaden, die men boven den top van den Ontvanger by één neemt, ligt het 'er by op, en dompelt het in een groot Vat, daar omtrent 30 Pinten Water in zyn, 't welk men te vooren van zyn Lugt gezuiverd had. PL. 1. *Fig.* 9.

Uitwerkzels.

Als de Wekker begint te klinken, hoort Een Wek-

 men

... onder gedompeld ...
... Duimen W...
... Doch het ...
... naar gew...

... Slingeringen ... in 't
... nergens aan mede-
... bereik geen Lig-
... zyn Trillende ...
... Die Slingeringen ...
... geen hoorbaaren Klank ...
... zy ze zig voortplanten ...
... van andere Stoffen, o...
... en derhalven moeten ...
... onder een die...
... Geluid te maaken ...
... geen volmaakt Y...
... onze Proefneeming ...
... nog in overgebleeve ...
... haar Deeltjes, en ...
... wederwerking g...
... De Eerste der twee ...
... wy steeds van ...

en, ontbreekt hier aan de Vloei
genoegzaame Digtheid, naamelyk
Deeltjes in ſtaat ſtelt om met b
Kragt op elkander te werken.
Men zal mogelyk zeggen, dat,
Ontvanger al ontbloot mogt zy
grover zoort van Lugt, 'er egter
een fyner Stof in zal overblyven,
maar, die 't Ligt of van het V
waarſchynlyk zal die Stof, welke'
hoedanig aart zy ook zyn mag
voeglyk ikt zyn om 't Geluid
tten en er te brengen: 't zy
Veerk gt van een andere N
die de Geluidgeevende Ligh
at dee geen vat noch indru
ken ku nen, om dat zy zoo
akkely in alle Lighaamen do
de zoo anſtonds voorgeſtelde
ng van et Klokje in 't Ydel,
ken bek d en op de Schoolen d
zo dikwils vertoond, h
n, dat de Lugt de eeni
die tot het voortzette

XI. LES. 2. AFDEEL.

brengen van 't Geluid bekwaam is. Dat zy 'er bekwaam toe is, en bekwaamer dan eenige andere, lydt zekerlyk geen twyffel: maar dat zy de eenigſte zou zyn, is, dunkt my, te veel gezegd. Want waarom gelukt deeze zelfde Proefneeming zoo wel niet, en tot vol genoegen van de Uitvoerders, indien ze geen behoorlyke zorg draagen, dat het Klokje met zyn Raderwerk volſtrekt alleen en op zig zelven ſtaa, en dat het nergens onmiddelyk aanraake, noch aan de Koperen Plaat, noch aan den Ontvanger, noch aan eenig ander hard Lighaam, dat gemeenſchap heeft met de Buitenlugt? Waar komt zulks anders van daan, dan dat het Geluid voortgezet en overgebragt wordt door middel van de Vaſte Lighaamen, die van den eenen kant aan 't Klokje, van den anderen aan de Buitenlugt raaken?

Water zet het Geluid voort.

Maar, tot nader bewys: de Vierde Proefneeming, daar we ſtraks van ſpraken, laat ons, dunkt my, geen de minſte twyffel omtrent dit ſtuk over. Was de Lugt de eenigſte Middelſtof, bekwaam om het Geluid over te

[illegible] brengen, waarom hoort men 't dan, als 't Geluidgeevend Lighaam, door 't Glas [illegible] 't Lood beslooten, in een Vat vol Water ondergedompeld is? Ziet men zig hier niet [illegible] noodzaakt te erkennen, dat het Geluid [illegible] den Wekker meêgedeeld wordt aan de [illegible] die hem omringt, door die Lugt aan den Ontvanger, door den Ontvanger aan het Water, en door het Water aan de Buitenlugt?

Mogelyk zal men my willen tegenwerpen, dat die meedeeling van 't Geluid niet geschiedt door middel van de Eigen- en Stof-Deelen van 't Glas en van het Water, [illegible] door middel van die der Lugt, [illegible] bevatten, en die natuurlyker [illegible] Lighaamen te vinden zyn. [illegible] deeze tegenwerping, meen [illegible] genoegzaam voorgekomen, door [illegible] te bedienen, dat ik te vooren [illegible] Lugt gezuiverd had. En zo men [illegible] op dringen wilde, dat men nooit [illegible] van al zyn Lugt volkomen be[illegible] zou ik 'er op kunnen antwoorden,

XI. LES. 2. AFDEEL.

den, dat ik het althans van een groot gedeelte van zyn Lugt beroofd heb; en dat ik, zo die Lugt tot voortzetting van 't Geluid onvermydelyk vereiſcht wierd, en alles moeſt toebrengen, dan ten minſten eenig merkelyk verſchil in 't Geluid zou hebben moeten vinden, als ik de zelfde Proefneeming met een even groote hoeveelheid van Water, doch nu van Lugt niet gezuiverd, weder herhaalde: ik heb egter, hoe opmerkzaam en nauwkeurig ik 'er ook oplette, geen het minſte verſchil kunnen gewaar worden.

De Vogten zyn Veerkragtig.

Indien 'er iets was, dat ons kon doen twyffelen, of de Deeltjes van 't Water uit zig zelve wel in ſtaat waren om het Geluid voort te planten en over te brengen, zou het dat gevoelen zyn, 't welk men veel al aan kleeft, dat de Vogten niet zamenpersbaar zyn. Want zo zy ſtrikt genomen en naar de Letter waarlyk onzamenpersbaar waren, zouden ze ook geen Veerkragt bezitten; en in een Lighaam, dat geen Veerkragt heeft, kan dergelyk een Trillende en Slingerbeweeging niet vallen.

Maar

Maar op welke Gronden ruſt dat gevoelen? Wat bewys en Proef had men, om tot nu toe te gelooven, dat de Vogten niet zamenpersbaar zyn? 't Is, om dat de Akademiſten van *Florence*, en verſcheiden andere Natuurkundigen, die 'er op verſchillende wyzen meermaalen de Proef van namen, dezelve nooit tot een kleiner Omtrek hebben kunnen inéëndringen en zamendrukken. Maar; is zulks genoeg, om zonder eenige uitzondering en bepaaling als een algemeene Waarheid vaſt te ſtellen, dat ze volſtrekt niet zamenpersbaar zyn? Zou men 'er niet liever alleen dit beſluit uit hebben mogen opmaaken, dat, zo zy zig door de kragt, die wy in ſtaat zyn op hun te oeffenen, eenigermaate laaten zamenperſſen, het zoo weinig en in zoo gering een maat is, dat 'er hun Omtrek nooit merkelyk, en dat wy 't gewaar worden kunnen, door verminderd wordt.

Geen bekend Geval of Proef is 'er derhalven, waar uit de volſtrekte onzamenpersbaarheid van 't Water onweerſpreekelyk

zou

En der ven te het v plan van

XI. LES. 2. AFDEEL. luid bekwaam. I Deel. 1 Stuk. bladz. 167.

zou kunnen beweezen worden. Ik heb op een andere plaats de Redenen voorgeſteld, die dat Gevoelen kragtdaadig beſtryden, en onze laatſte Proefneeming werpt het, dunkt my, te eenemaal om ver. Want zo het Water het Geluid voortplant en overbrengt, is het Veerkragtig, en zo het Veerkragtig is, moet het ook zamenpersbaar zyn.

Gevolgen.

Het Kloppen met een Speld tegen een langen Balk, wordt aan 't ander end gehoord.

Dewyl de Vaſte Lighaamen het Geluid overbrengen, gelyk onbetwiſtbaar blykt uit de voorzorgen, die men gebruiken moet, om de eerſte der twee voorgaande Proefneemingen naar genoegen te doen gelukken, behoeft men zig niet meer te verwonderen over zeker geval, dat den ſpeelende Kinderen wel tot een tydkorting dient, maar tefſens ook de aandagt van deftige en ervaren mannen tot zig trekt. Wanneer men, naamelyk, met den kop van een Speld tegen het end van een langen Balk klopt, kan het iemand, die zyn oor digt aan 't ander end van den Balk houdt, onderſcheidenlyk hoo-

XI. LES. 2. AFDEEL.

ren (*): want de Trillende beweeging, de botzing in den Balk veroorzaakt, t aan de Lugt, die 'er aan 't ander end aan ſtaat, en door haar aan 't Oor deeld. Het blyft egter altyd vry zon-g, dat dit Geluid, ſchoon 't tot op er een afſtand moet doorloopen, egter weinig van zyn kragt verlieſt, terwyl als men de Proef overdwars neemt, de dikte van den zelfden Balk heen, wlyks hoorbaar is. Waarſchynlyk ſpruit daar uit voort, dat de Vezels van het , die zig in de langte volgens het be-op van den Balk uitſtrekken, aaneenge-chakelder Lighaamen zyn, en door minder ledige tuſſchenwydten afgebroken; dan een Bondel van die zelfde Vezels, die de dikte van het Hout uitmaaken.

Geluid en Spraak in de Lugt.

Niet alleen wordt het Geluid, in het Wa-er verwekt, aan de Lugt van den Damp-kring

(*) Het knippen met den Nagel van een Vinger gen het een end van een Scheepskiel, die op de erf legt, van 120, 140, en zelfs 160 Voeten lang, ort men zeer onderſcheidenlyk aan 't ander end.

XI. LES. 2. AFDEEL.

wordt gehoord onder Water.

kring overgezet en meegedeeld; maar een Geluid, dat men in de Lugt maakt, gaat ook door tot in het Water, en wordt daar onderſcheidenlyk met al zyn Toonen en byzondere buigingen gehoord. Ik heb de nieuwsgierigheid gehad om my ten dien einde met voordagt in een ſtilſtaand Water tot op verſcheiden dieptens te dompelen, en heb allerhande zoorten van Geluiden, tot den Klank zelfs en uitſpraak der Menſchelyke Stem toe, zeer onderſcheiden kunnen hooren.

Doch zwakker.

Het is waar, dat al die Geluiden merkelyk zwakker waren, dan in de open Lugt: 't welk zonder twyffel daar van daan komt; dat de Deeltjes van 't Water, op verre na zoo buigzaam niet als die van de Lugt, geen Slingeringen maaken kunnen van zulk een wyduitgebreidheid, noch zoo lang van duuring. Doch 't geen zeer aanmerkelyk was, is dat die verzwakking van 't Geluid genoegzaam geheel geſchiedde by den overgang zelven uit de Lugt in het Water; want op een diepte van drie Voeten hoorde ik alles

byna even ſterk en helder, als op een Diepte van drie Duimen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Het is een Vraagſtuk, waarover 't de Natuurkundigen met elkanderen nog niet eens zyn, of de Viſſchen, gelyk ze Stom zyn, ook voor Doof moeten gehouden worden; en 't blyft, ſchoon de ſchranderſte en ... ndigſte Mannen 'er onderzoek op gedaan hebben, nog onbeſliſt; tot groote verwondering van 't Gemeen, dat altyd naar den ... ſchyn, en gevallige overeenkomſt, ... eerſten opſlag tamelyk wel gewoon is te oordeelen. „ Alle andere Dieren, zegt men, kunnen hooren; ... zouden dan de Viſſchen doof ... Viſſchen neemen, als men ge... ... de vlugt zoo wel als de Vo... ... moeten 'er dan zoo wel doof worden als de andere*. Maar ... weet niet, dat men tot nog toe ... aan de Viſſchen heeft kunnen ... of iets dat hun zou kunnen dienen ... te hooren. Het weet ook niet, ... het Water, het welk der Viſſchen

Onderzoek of de Viſſchen Doof zyn?

Pline, Boyle, Artedi, Rondelet.

natuurlyke Hoofdſtof is, gewoon is ... merken als van alle Veerkragt ontb... en dat men op die veronderſtelling ... zou mogen denken, dat 'er geen ... kan doordringen. 't Is waar, de ... de vlugt, als men geraas maakt ... zou men eerſt, eer men daar ui... wilde, dat hy 't gehoord had, wel ... moeten zyn, dat hy 'er niets v... had, en met het Oog geen beweeg... gewaar geworden, die hem 't beſl... doen neemen om te vlugten: en dit w... by eigen Ondervinding is een zaak, di... iemand, die zig voor alle vooroordeelen ... zigtig hoeden wil, niet gemakkelyk to... ſliſſen valt.

Doch, zonder my daar verder mede ... te houden, indien de Viſch het Geluid ... hoort, dat uit de Lugt komt, het Wat... althans de oorzaak niet, die 't hem be... dewyl hetzelve 't Geluid doorlaat en ov... brengt. Gebrek van Ooren, die ee... overeenkomſt hebben met het maakſel ... die der andere Dieren, zie ik daaren...

ook voor geen beſliſſend bewys aan, dat ze juiſt daarom noodzaakelyk Doof zouden moeten zyn. Dat Zintuig zou in de Viſſchen wel van een geheel anderen aart en maakſel kunnen zyn, dan in de Dieren, die de Lugt inademen. Hoe weet men of die Zin, 't Gehoor, by hun niet zoo algemeen is, en zig uitſtrekt over hun ganſche Lighaam, gelyk het Gevoel by ons? Het geen my deeze giſſing waagen doet, is dit. Ik voelde, toen ik eenige Klank en Geluidgeevende Lighaamen met my onder Water genomen had, dat het Geraas of Geluid, 't welk ik in 't Water daar meê deed ontſtaan, my het ganſche Lighaam met een zekere beweeging en ſchudding, die zeer wel te merken was, aandeed: 't geen ongetwyffeld aan de groote vaſtheid, die de Deeltjes van 't Water eigen is, moet toegeſchreeven worden. XI. LES. 2. AFDEEL.

Door welk eene Middelſtof het Geluid ook doorgaa, het beſteedt 'er altyd een merkelyken tyd toe, zelfs wanneer de afſtand, en de weg, dien het doorloopen moet, tame- Manier, om de Snelheid van 't Geluid te meeten.

XI. LES. 2. AFDEEL. melyk kort is. Grootelyks verſchilt het daar in van het Ligt, 't welk met de uiterſte gezwindheid tot op een zeer verren afſtand als in een oogenblik voortſchiet. Dit verſchil is een zeer gevoeglyk middel, en daar men ten dien einde ook niet verzuimt heeft gebruik van te maaken, om de Snelheid van 't Geluid te leeren kennen. Want zo men een Kanon of ander Schietgeweer op een bekenden afſtand laat afſchieten, mag men, zonder eenige dwaaling van belang te begaan, het ſchynſel van 't Ligt, dat men van ver gewaar wordt, voor het teken neemen van het eigen oogenblik waar op het Geluid geboren wordt; en wanneer men daar op, door middel van een Sekonde-Slinger, den tyd meet, die 'er verloopt tot dat men 't Geluid hoort, weet men hoe langen tyd het noodig gehad heeft om een bekenden weg af te loopen, en bygevolg met welk eene Snelheid het voortgezet en bewoogen wordt.

Proefneemingen. Uit deeze Proefneeming, al zedert een geruimen tyd gedaan en dikwils herhaald door

door de Akademie *del Cimento*, door de Heeren FLAMSTEED, HALLEY, DERHAM, en anderen, hadt men beſlooten, dat het Geluid een Snelheid had, waar mede het 180 *Franſche Toiſes* in een Sekonde afliep. Doch daar bleeven nog eenige twyffelingen op die Rekening over, 't zy om dat de uitkomſten van al de verſcheiden Proefneemingen niet altyd volmaaktelyk met elkander overeenſtemden, 't zy om dat men 'er al te kleine afſtanden toe genomen had. Om nu dit ſtuk, 't welk van merkelyk nut kan zyn zoo voor de Aardryksbeſchryving als voor de veiligheid der Zeevaart, met alle mogelyke naauwkeurigheid te beſliſſen, verkoor de Koninklyke Akademie der Weetenſchappen in 't Jaar 1738 de Heeren DE TURY, MARALDI, en den Abt DE LA CAILLE, om de noodige Proefneemingen ten dien einde te doen, en 'er die omzigtigheid en voorzorgen by te gebruiken, die hun raadzaamſt en gevoeglykſt ſcheenen. Die Akademiſten namen, tot hun bekenden afſtand, een Grondlyn van 14636 *Toiſes* (of omtrent vyf uuren

XI. LES. 2. AFDEEL.

Memoires de l'Academie des Scienc. 1738. *p.* 128.

 gaans)

XI. LES. 2. AFDEEL.

gaans) lang, die aan 't een end den Toren van *Montlebery*, aan 't ander de Zuil of Pyramide van *Montmartre* tot haar merkpaal had. Hun Waarneemingen kwamen inzonderheid hier op uit.

Maat en Eigenſchappen van de Snelheid van 't Geluid.

1. Het Geluid loopt in één Sekonde 173 *Thiſes*, *Paryſſche* Maat, af (*) by Dag zoo wel als by Nagt; by droog en helder Weer zoo wel, als by een Donkere en Regenagtige Lugt. De Beweeging van het Ligt heeft derhalven geen deel aan 't voortloopen van 't Geluid, en brengt deszelfs Snelheid Voornoch Nadeel toe: gelyk ook de Dampen, met de Lugtdeeltjes gemengd, de Trillende of Slingerbeweeging niet belemmeren nog ſtuiten.

2. Indien 'er een Wind waait, *wiens* ſtreek

(*) [Volgens de bekende Berekening van den Heer LULOFS ſtaat de *Paryſſche* Voet tot den *Rynlandſchen* als 1440 tot 1391, 835. De 173 *Franſche Toiſes*, of 1038 *Paryſſche* Voeten zullen derhalven, een Duim of twee onbegreepen, 't welk zekerlyk in dit geval *Nagenoeg* is, 1074 Voeten *Rynlands* bedraagen: dat net $89\frac{1}{2}$ *Rynlandſche* Roeden maakt. Men mag derhalven den voortgang van 't Geluid in yder Sekonde op $89\frac{1}{2}$ zulke Roeden rekenen.]

ſtreek Loodregt valt op de Streeklyn van 't Geluid; behoudt hetzelve de zelfde Snelheid, die het heeft by ſtil Weer. XI. LES. 2. Afdeel.

3. Maar zoo de Wind volgens de zelfde Streeklyn waait, die het Geluid doorloopt, vertraagt of verſnelt hy hetzelve naar maate van de Kragt en Snelheid, daar hy meê blaaſt. Ik wil zeggen, dat het Geluid met een gunſtigen Wind in een Sekonde 173 *Toiſes* of zoo veel meer afloopt, naar maate dat die Wind ſterker is: en in tegendeel zoo veel minder, naar de zelfde evenredigheid, met een regtſtreeks tegenwind. Dit is de reden, dat men, als de Wind omloopt en van Streeklyn verandert, of toeneemt in Snelheid, op een zelfde plaats zommige Klokken hoort, die men 'er op andere tyden niet hooren kan. Dus zal men ook, als men weet hoe veel de Snelheid van 't Geluid door den Wind vermeerderd is, daar uit de Snelheid van den Wind zelven kunnen afleiden: en hoe veel ſneller hy bewoogen wordt dan 't Geluid: want zo men van die vermeerderde Snelheid van 't Ge-

XI. LES. 2. AFDEEL.

luid 173 *Toiſes* voor de Sekonde aftrekt, zal, 't geen 'er overblyft, de meerder Snelheid van den Wind boven 't Geluid aanwyzen.

4. De Snelheid van 't Geluid is eenpaarig: dat is te zeggen, dat het in gelyke tyden, met een onafgebroken en gelykvormigen voortgang, altyd gelyke Wegen afloopt.

5. De Kragt of Zwaarheid van 't Geluid, eindelyk, brengt geen de minſte verandering in deszelfs Snelheid te weeg. Schoon een ſterker en grooter Geluid zig wel verder uitſtrekt en op een grooter afſtand gehoord kan worden, dan een zwakker, het één egter loopt zoo wel als 't ander zyn 173 *Toiſes* af in elke Sekonde.

Afſtand van plaatſen door middel van 't Geluid gemeeten.

Deeze nu bekende Waarheden, en de Proeven, die men gedaan heeft om dezelve te ontdekken, geeven ons bekwaame middelen aan de hand, om op een korte en gemakkelyke wys de uitgeſtrektheid en afſtanden te meeten van plaatzen, daar het of niet noodig of niet wel mogelyk is de gewoone

Land-

ieetingskonſt te gebruiken: gelyk by XI. LES.
beeld om de breedte van een Meêr, of 2. AFDEEL.
n Mond van een Rivier, en dergelyke
n te weeten. Want dewyl van dat oo-
k af, dat men het Ligt gewaar wordt
n Schietgeweer, yder Sekonde, die'er
pt eer men 't Geluid hoort, 173 Toi-
ſes of afſtands bedraagt, heeft men
, gelyk zeer gemakkelyk te doen is, de
n te tellen, die 'er tuſſchen het zien
Ligt en 't Geluid verloopen zyn; en de-
met 173 te vermenigvuldigen, om den
d tuſſchen die twee plaatſen in *Toiſes* te
len. Het zelfde middel zou ook by
r en miſtig Weer van groot nut kun-
yn, voor Schepen die in Zee niet ver van
Val zyn, en gevaar loopen van op de
Banken of Klippen te ſtranden. Want
n in plaats van een Baakvuur, 't welk
lk Weer juiſt niet zeer ver te zien is,
d tot tyd eenig Geſchut afſchoot, zou
ikkerend Ligt, veel levendiger en
ingender, en daar door merkelyk zigt-
r dan het ander, hun de plaats, daar

ze

XI. LES. 2. AFDEEL.

ze Landen, of daar ze van afhouden moeſten vry beter aanwyzen; terwyl 't Geluid, dat 'er op volgde, kundige en oplettende Zeeliên zeggen zou, hoe ver ze 'er nog van af waren.

Te vooren hebben wy gezegd, dat de Lighaamen zoo veel beter Geluid geeven, naar maate dat ze meer Digtheid van Stof en teffens grooter Veerkragt bezitten. Het zelfde heeft ook in alle Middelſtoffen, die het Geluid overbrengen, plaats: en dewyl de Lugt in dit ſtuk ons boven alle andere beſt bekend is en den meeſten dienſt doet, zullen we haar ook boven alle andere tot het onderwerp neemen van onze Proeven.

V. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Werktuig ter Proefneeming van 't Geluid in een verdikte Lugt.

AB in *Fig.* 10, is een dikke Planken Voet, waarop twee Pylaaren C en D zyn opgeregt, die boven by E en F door een Dwarsplank loopen. Dit laatſte ſtuk wordt met twee Schroeven in E en F vaſtgemaakt, met

met welke men 't zoo laag kan neerſchroeven als noodig is om een zeer dikken Glazen Ontvanger tegen de onderſte Plank AB, daar hy op ſtaat, ſterk aan te drukken. Die Ontvanger ruſt beneden op den Voet AB op nat Leer, en is van boven met een Metaalen Plaat, die van onderen ook met nat Leer belegd is, gedekt, zoo dat het binnenſt van den Ontvanger, als hy door 't aanſchroeven van E en D tuſſchen zyn Planken vaſtgezet is, nergens meê gemeenſchap heeft, dan alleen met de Perspomp G, door middel van een kleine Pyp, die men met een Tap ſluiten kan. Die Perspomp komt in maakſel en werking volkomen over een met die, welke wy te vooren beſchreeven hebben, toen wy van het Fonteintje of den Waterſprong ſpraken, door een verdikte en zamengeperſte Lugt veroorzaakt: naamelyk, dat 'er aan den mond van de Pomp, onmiddelyk voor den Tap, een klein Klepje is, 't welk de Lugt wel uit de Pomp in den Ontvanger doorlaat, maar belet, dat zy, als men den Zuiger weer ophaalt, niet weder uit

XI. LES. 2. AFDEEL. *PL.* 2. *Fig.* 10.

XI. LES. 2. AFDEEL.

ker, dan in een gewoone en natuurlyke Lugt. Men kan het Klokje op een veel verder afſtand hooren.

Opbelderingen.

't Geluid is ſterker naar maate van de Digtheid en Veerkragt van 't Lighaam.

Dewyl het Geluid, gelyk wy voorheen gezegd hebben, eigentlyk beſtaat *in de* Trillingen of Slingeringen van al de Deeltjes die het Geluidgeevend Lighaam uitmaaken, moet 'er overal, daar zig een grooter Getal van die klinkende Deeltjes, en teffens een leevendiger en werkzaamer Veerkragt bevindt, meer en ſterker Geluid geboren worden. De twee Eigenſchappen, die wy daar noemen, ontmoeten wy beide in de Lugt, wanneer ze zamengeperſt, en digter is, dan naar gewoonte. Haar Deeltjes zyn dan meer in een geſlooten, en één zelve Vakje bevat 'er een grooter Getal van, dan te vooren; gelyk teffens ook de Veerkragt van yder van die Deeltjes ſterker geſpannen en bygevolg werkzaamer is, dan anders. In zulk een ſtaat moet de Lugt dan ook natuurlyker wyze een ſterker Geluid maaken

en

en overbrengen, dan wanneer ze Yler is. XI. LES. 2. AFDEEL.

De Heer HAUWKSBEE, Uitvinder deezer Proefneeming, heeft zig niet te vreden gehouden, met in 't algemeen daar uit gezien te hebben, dat het Geluid ſterker wordt, als men de Lugt zamenperſt, en dezelve in Digtheid en Veerkragt doet toeneemen; maar hy heeft zyn onderzoek nog verder voortgezet, en zelfs de evenredigheden van dit ſterker worden van 't Geluid tragten te ontdekken. Eer hy de Lugt in den Ontvanger verdikte, merkte hy den afſtand aan, op welken hy het Geluid van 't Klokje, in dien Ontvanger beſlooten, niet meer hooren kon. Na 'er daarop eenen Dampkring ingepompt, en de Lugt eens zoo digt gemaakt te hebben, als zy natuurlyk is en in haar gewoonen ſtaat, bevondt hy dat het Geluid van het Klokje zig tot op een dubbelen afſtand of eens zoo ver uitſtrekte: wanneer hy de Lugt driemaal digter maakte, hoorde hy het Geluid driemaal verder en zoo vervolgens.

Proeven over de evenredigheid van 't ſterker worden van 't Geluid.

Transacti-ons Philo-ſoph. n. 321.

Wat moet men uit deeze Proeven en der- Minte

XI. LES. 2. AFDEEL.

zelver Uitwerkzels opmaaken? Dat het Geluid in ſterkte toeneemt in de zelfde evenredigheid en naar maate dat de Lugt toeneemt in Digtheid? Neen. De evenredigheid, volgens welke de kragt van 's Geluid toeneemt, is merkelyk grooter. Want zo was het Geluid van 't Klokje hoort op een dubbelen afſtand; moet dat zelfde Geluid, op een enkelen, dat is eens zoo kleinen afſtand, niet eens zoo ſterk, maar viermaal ſterker zyn. Zie hier 'er de reden van.

dier evenredigheid.

Het Geluidgeevend Lighaam deelt van alle kanten zyn Trillingen mede aan de Lugt, die het omringt; zyn Werking loopt derhalven naar alle zyden voort met Straalen of Schietlynen dier Vloeiſtof, die even als de Middellynen uit het Middelpunt van een Kloot naar den Omtrek loopende, hoe langs hoe meer zig van elkander verwyderen; en het Oor, dat het Geluid hoort, wordt het *Voetvlak* van een Lugtkegel, in beweging gebragt door het Geluidgeevend Lighaam, 't welk aan deszelfs Top geplaatſt is: zie dit eenigzins afgebeeld in *Figuur* 12.

Baſe

Nu

Nu is 't een zaak, die by yder, die eenige kundigheid heeft in de Meetkunde, t'over bekend is, dat een Cirkel, die eens zoo wyd is als een ander, binnen zyn Omtrek een perk of ruimte beſlaat, viermaal grooter; of gelyk men die evenredigheid met algemeener en tot een vaſten Regel geſchikter woorden gewoon is uit te drukken; dat de Cirkels, of Oppervlakten der Cirkels tot elkanderen ſtaan als de Vierkanten van hun Middellynen. Dus heeft de Kegel *abc* een Voetvlak, dat viermaal grooter van uitgeſtrektheid is, dan de Kegel *ade*, die eens zoo kort is; want *de*, de Middellyn van 't Voetvlak van deezen laatſten Kegel, is ſlegts de helft van *bc*, Middellyn van 't Voetvlak van den anderen. Indien derhalven de opening van 't Oor, die men Cirkelrond veronderſtelt te zyn, de zelfde Middellyn van wydte heeft als *de*, zal het Oor, op dien eerſten afſtand in *i* geplaatſt, viermaal meer Geluidgeevende Straalen ontvangen, dan het ontvangen zal, als het zig op den dubbelen afſtand in *b* bevindt. XI. LES. 2. AFDEEL. Verzwakken van 't Geluid.

XI. LES. 2. AFDEEL.

't Geluid verzwakt als de Vierkanten der Afſtanden.

Om de zelfde reden zullen op het Oog 9 maal minder Straalen vallen op een afſtand van drie; 16 maal minder op een afſtand van vier: en dewyl 16 het Vierkant is van 4, 9 het Vierkant van 3, 4 het Vierkant van 2, mag men 'er deezen algemeenen Regel uit opmaaken; *dat het Geluid afneemt in de zelfde evenredigheid als de Vierkanten der Afſtanden toeneemen.*

De Kragt van een Geluid is als de Digtheid der Lugt vermenigvuldigd met haar Veerkragt.

Maar, dewyl men door de Digtheid beide en de Veerkragt van de Lugt teffens verdubbeld te hebben, het Geluid eens zoo ver, dan te vooren, of op een dubbelen afſtand hoort; dewyl men met een driemaal Veerkragtiger Lugt het Klokje driemaal verder hoort; moet volgens de zoo aanſtonds voorgeſtelde Beginſelen en Regel, de kragt en ſterkte, die het Geluid bezit, en daar het zyn werking en beweegingen meê maakt, gerekend worden te zyn, of gelyk het Vierkant van de Digtheid, of gelyk het Vierkant van de Veerkragt van de Lugt, of wel gelyk de eene met de andere, de Digtheid met de Veerkragt, vermenigvuldigd. De

Heer

Heer ZANOTTI, nieuwsgierig om te weeten, welke van deeze drie Wetten eigentlyk de waare Wet was der Natuur, heeft zig eindelyk verklaard voor de laatſte van de drie, de vermenigvuldiging van Digtheid en Veerkragt; na dat hy 'er verſcheiden zoo ſchrander uitgedagte als fynbehandelde Proeven op genomen had, wier breeder Verhaal men in zyn Werken vinden kan, of in de Uittrekzels, die men 'er van gemaakt heeft. XI. LES. 2. AFDEEL. *De Bononienſi Scient. & Art. inſtituto Commentarii. p. 176.*

Gevolgen.

Uit deeze Beginſelen, op redeneering en Proefneeming gegrond, zou volgen, dat de Geluidgeevende Lighaamen zig by koud Weer beter moeſten doen hooren, dan wanneer het zeer Heet is: dewyl de Lugt op zulken tyd zekerlyk meer Digtheid heeft en derzelver Veerkragt grooter is. Doch waarſchynlyk is die vermeerdering van Digtheid en Veerkragt in de Lugt van zoo veel belang niet, dat zy eenig Uitwerkzel, 't welk men merken kan, in 't Geluid te weeg brengt; of 't zou ook wel kunnen zyn, dat men, de- 't Geluid by Koud Weer ſterker dan by Hitte.

XI. LES. 2. AFDEEL.

wyl die veranderingen in de geſteldheid der Lugt veelal by trappen en langzaam geſchieden, derzelver gevolgen en invloed op de verſterking of verzwakking der Geluiden niet gewaar wordt.

Spreek-trompet. *Porte-Voix*

De Spreektrompetten of *Roepers*, en 't oogmerk, waar toe men ze gebruikt, zyn yder een genoegzaam bekend. De Ridder MORLAND, en anderen, die zig bevlytigd hebben, om dit Werktuig tot een hooger trap van volmaaktheid te brengen, ſchynen in hun bedenkingen over dit Stuk niets anders op 't oog gehad te hebben, dan de Rigting of Streklynen der Geluidſtraalen, en aan die oorzaak alleen de vermeerdering van 't Geluid te hebben toegeſchreeven. Dit is ook de reden, waarom de Heer HASE wil, dat een Spreektrompet zamengeſteld moet zyn uit twee Deelen, van welke het één een langronde of *Elliptiſche Figuur* moet hebben, en het ander die van een Brandſneede of *Parabool*, gelyk in *Figuur* 13 wordt afgebeeld; op zulk een wys, dat die twee Deelen hun gemeen Brandpunt hebben in *b*; op dat de Ge-

PL. 2. *Fig.* 13.

luid,

luidſtraalen uit het Mondſtuk *a*, als eerſte Brandpunt van het Elliptiſch gedeelte, voortſchietende, en tegen de Wanden overal in de Punten *c*, *d*, *e*, *f* &c. afſtuitende, zig kruiſſen zouden in het ander Brandpunt *b*, 't welk teffens ook het Brandpunt zynde van het Parabooliſch gedeelte, dezelve uit de Punten *h*, *i*, *k*, *l* regt voorwaarts uit, alle evenwydig aan elkander, als *m*, *n*, zal doen voortſchieten. XI. LES. 2. AFDEEL.

Men kan zekerlyk niet ontkennen, dat deeze Vorm, of eenige andere, die men misſchien nog voordeeliger zou mogen uitdenken, zeer veel toebrengt, om het Geluid volgens de Streeklyn *ag*, die de As is van 't Werktuig, te vergrooten en kragt by te zetten: dewyl 'er door dat middel in de enkele Lugtkolom *i*, *l*, *m*, *n*, zoo ſterk een beweeging veroorzaakt, en by één gebragt wordt, als 'er in den ganſchen Halven Kloot zou geweeſt zyn, in wiens Middelpunt men zig verbeelden moet dat de Mond geplaatſt was van een Menſch, die zonder Spreektrompet ſprak. Maar moet men zig met deeze reden Oorzaak van de vermeerdering des Geluids.

XI. LES. 2. AFDEEL.

volkomen beantwoord agten, en v[illegible] gen laaten, als men vraagt, waarom h[illegible] luid ter zyden en agter het Werktuig ook zoo ſterk vermeerderd ſchynt? Dewyl de weeromkaatzing van 't Geluid tog volgens dezelfde Wetten geſchiedt, als die van het Ligt, laaten we dan eens, by voorbeeld, veronderſtellen, dat de Spreektrompet van den Heer HASE van binnen zoo glad wy als een Spiegel, en laaten we in het Brandpunt of 't een of 't ander Ligtgeevend Lighaam, een Kaars, by voorbeeld, plaatzen; wat zal 'er dan gebeuren? De Ligtſtraalen zullen 'er door byeengebragt en digter gemaakt worden, en men zal ongetwyffeld in een ongelyk ſterker Ligt gewaar worden, dan men 'er zonder tuſſchenkomſt van dat Werktuig gehad zou hebben; maar alles wat 'er rondom is, ter zyden, van agteren, zal, in plaats van verligt te worden, in tegendeel zeer donker zyn. Daar moet dan by dit Geluid nog iets anders plaats hebben, waar door 't zoo ſterk vermeerderd wordt, dan de enkele afkaatzing en leiding der Geluidſtraalen, daar de

by-

byzondere vorm van de Spreektrompet aanleiding toe geeft.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Een beslooten en geſtuite Lugt.

Ja buiten twyffel heeft 'er nog iets anders by plaats: en men mag in 't algemeen zeggen, dat het Geluid altoos vermeerderd wordt, als het Geluidgeevend Lighaam zyn trillende beweeging meedeelt aan een Lugt, die eenigermaate beſlooten is, en hier of daar ſteunſel vindt. De ſtem van een Menſch dringt beter, verder en verſtaanbaarder door, in de Straaten van een Stad, dan in 't open Veld, en in een beſlooten Vertrek nog beter dan op Straat. Dit komt daar van daan, dat de Lugtdeeltjes, die het ſterkſt geboogen en geſpannen geweeſt zyn, ook de grootſte en ſterkſte Slingeringen maaken; en hoe minder de Lugt zig verplaatzen en agter uit wyken kan, terwyl de Drukkende magt op haar werkt, hoe ſterker zy, even gelyk alle andere Veeren, in één geboogen en geſpannen moet worden.

Inzonderheid door harde Lighaamen.

Maar deeze vermeerdering van 't Geluid, door de gedwongen ſtandhouding eener beſlooten Lugt veroorzaakt, doet zig nog mer-

[illegible] beter hooren, wanneer 't een hard Lighaam is, dat de Deeltjes van die Vloei-ſtof ſtaat en belet te wyken. De Stem van een Redenaar klinkt beter door, als hy weinig Volk in zyn gehoor heeft, of als de plaats, daar hy in ſpreekt, met geen Behangſels, Huisraad, of dergelyken opſchik be-[illegible] is: want dan ſtuiten de Geluid-ſtraalen der Lugt, in plaats van te ſmooren en [illegible] hun Kragt en Snelheid te verliezen, [illegible], als ze Lighaamen treffen, [illegible] week, en zonder wederwerking van [illegible] zyn, tegen zig zelve weder te [illegible], of worden elders heen ter zyden afgekaatſt volgens het verſchillend beloop der [illegible], met welke zy 'er tegenaan ſtuiten. Dit is onder andere ook de reden, [illegible] de Donder, een afgeſchooten Kanon of [illegible], verder gehoord wordt, en ſterker Geluid maakt in Valeien en Bergagtige [illegible], en langs de Oevers der Rivieren, [illegible] op een vlak en effen Land; en dat men [illegible] de Waterleidingen en andere Gewelfde [illegible] Gangen een Stem, ſchoon zeer

zag-

geſproken, van 't een tot het ander verſtaanbaar hooren kan. Door toevan zulk een onbeweegbaare en beſloo- Lugt, die daarenboven ook nog ſterk mengedrukt was, en tegen zeer harde landen ruſtte, gebeurde ook, dat zeker lan, in een Duikelaars Klok onder Water ttende, van verbaasdheid en ontſteltenis eende te bezwymen op 't Geluid, 't welk en klein Hoorntje maakte, daar hy op blaawilde. Uit hetzelfde Beginſel moet nen ook dat Verſchynſel oploſſen, 't welk de Nieuwsgierigen in zommige Gebouwen zoo zeer doet verwonderd ſtaan; dat men, naamelyk, de allerzagtſte Stem van den eenen Hoek tot den anderen gemakkelyk hooren kan, zonder dat de andere Omſtanders, die zig overal elders, waar ze willen, plaatzen mogen, één woord verſtaan kunnen van 't geen 'er gezegd wordt. Want die Hoeloopen doorgaans in het Gewelf uit, en dus een deel Lugts, dat als beſlooen niet gemakkelyk ter zyden wy-; waar in het Geluid derhalven ſterker

XI. LES. 2. AFDEEL.

ker moet worden, en zyn Kragt langer behouden: terwyl men aan 't Gewelf die Vorm gegeeven heeft, die geſchikt was om de Geluidſtraalen derwaarts heen te leiden en af te doen kaatzen (*).

En die dun zyn, en Veerkragt bezitten.

Indien eindelyk de Klomp Lugts, die de Indrukſelen van 't Geluid ontvangt, *binnen* Wanden beſlooten is, die niet alleen hard, maar ook dun en Veerkragtig zyn, komt 'er by die eerſte oorzaak, waar door 't Geluid, gelyk ik zoo aanſtonds zeide, vermeerderd wordt, nog een tweede. Het Geluid wordt dan van binnen niet alleen ſterker,

(*) [Dus ziet men ook, dat iemand die ſterk roepen wil, zyn beide handen, geboogen, ter weerzyde van den mond houdt. Daar door vormt hy naamelyk een zoort van Spreektrompet, die niet alleen de Geluidſtraalen eenigermaate leidt, en naar de plaats kaatſt, die hy beroepen wil; maar die ook inzonderheid de Lugt belet ter zyden uit te wyken, haar daar door zamendrukt, haar Digtheid derhalven en Veerkragt vermeerdert, en bygevolg het Geluid ſterker maakt. Hoe men door in een Vat, Ketel of aarden Pot, te ſpreeken of te roepen, om dezelfde reden, zyn Stem ongemeen verzwaart, en een vervaarlyk Geluid kan maaken, weeten de Kinderen.]

ker, om dat die Binnenlugt tegen harde en vaſte Wanden ſtoot en aanſtuit; maar dat zelfde nu verſterkte Geluid zet zyn Trilling ook aan de Buitenlugt over, om dat het tegen een Lighaam aanbotſt, dat Veerkragtig is, en hetzelve meê aan den zelfden trant van beweeging helpt. Om dit duidelyk te zien, heeft men ſlegts één der Vellen van een Trom weg te neemen, te ſcheuren, of ſlegts wat loſſer te ſpannen, en men zal, als men op het ander ſlaat, haar op verre na zoo veel Geluid niet kunnen doen geeven, als zy te vooren gewoon was. Waar komt dit onderſcheid van daan? De reden is, dat de Lugt, die in de Trom beſlooten is, nu van onderen geen ſteunſel meer heeft; daar zy anders, als zy op een welgeſpannen Vel ruſt, meer beweegingskragt ontvangt, om dat ze meer weerſtand biedt; en die beweegingskragt aan de Buitenlugt meê deelt, om dat zy ſteunt en ſtoot op een Lighaam, dat Veerkragt heeft, en dus door haar meê aan 't ſchudden en trillen gebragt wordt.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Ligtelyk zal men hier uit nu begrypen kun- DeSpreek-

XI. LES. 2. AFDEEL.

trompet vermeerdert 't Geluid van ter zyden ook en rondom.

kunnen, wat de oorzaak zy, dat het Geluid door een Roeper of Spreektrompet, niet alleen in de Leiding en Streeklyn, volgens welke men ſpreekt en de Geluidſtraalen inzonderheid wil doen voortſchieten, maar ook overal rondom, van ter zyden en van agteren, zoo ſterk vermeerderd wordt. Want dergelyk een Werktuig is, gelyk men weet, van zeer dunne Bladen Metaal zamengeſteld, en die bygevolg zeer geſchikt zyn om het Geluid, dat van binnen ondertuſſchen merkelyk ſterker geworden is, dewyl de Lugt van de Stem geſlagen door zeer harde Wanden geſtuit en beſlooten werdt, over te brengen, en rondom overal aan de Buitenlugt meê te deelen.

Maakſel der Speeltuigen.

Het geen ik hier van de Spreektrompet gezegd heb, heeft ook plaats in allerhande Zoorten van Speeltuigen, zelfs in de zulke die met Snaaren geſpeeld worden. Want waarom moet, by voorbeeld, de Kas van een Klaveſimbel, van een Bas, een Viool, juiſt van zulk een dun en hard, Veerkragtig Hout gemaakt worden? De Reden hier van

is,

is, om dat anders de Klank der Snaaren ſtooten zou tegen een loſſe en vrye Lugt, zonder ſteunſel of vaſtigheid, en die den ſchok, om zoo te ſpreeken, ontglippen zou; daar nu in tegendeel dat Geluid werkt op een Klomp Lugts, die als gedwongen is, een ſterker en vermeerderde beweeging, dewyl ze niet wyken kan, aan te neemen, en dezelve door de wederwerking van 't Hout naar buiten over te brengen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Het Geluid verandert, even gelyk alle andere beweegingen, van Streeklyn, als het beletſels en Voorwerpen ontmoet, die het niet ſmooren, maar weerom doen ſtuiten. Het volgt 'er de algemeene Wet in der Natuur: de Stuithoek is den Stoothoek gelyk.

Weeromſtuitend Geluid. I Deel. 2 Stuk. bladz. 402. 414.

Het weerſtuitend Geluid, 't welk men doorgaans *Echo* of *Weerklank* noemt, kan men van het Regtſtreekſe, dat is, het Geluid 't welk regtdraats en onmiddelyk van het Lighaam zelf tot ons komt, niet onderſcheiden, als de weerſtuiting van naby en maar op een zeer kleinen afſtand geſchiedt. In zulken geval verwarren ze zig onder een, en

Echo of Weerklank.

[illegible] en men kan geen twee onderſcheiden Geluiden hooren. Maar wanneer 'er een behoorlyke afſtand tuſſchen beiden is, treft het Geluid, dat door weerſtuiting komt, om dat het grooter weg moet afleggen dan het ander, dat regtſtreeks komt, het Oor later, en herhaalt 'er dezelve Klanken, die 'er het oorſpronkelyke reeds heeft doen hooren. Laaten we dus, by voorbeeld, eens veronderſtellen, gelyk in *Figuur* 14 te zien is, dat iemand met luider ſtemme ſpreekt tegen over een ſteile Rots O, die 173 *Toiſes* van hem af ſtaat, hy zal zig zelven op het zelfde oogenblik hooren ſpreeken, als hy zyn woorden uit; maar de Klank van zyn ſtem, die tegen O loopt aanſtooten, en door weeromſtuiting weer tot hem komen moet, zal 'er, om den dubbelen weg, elk van 173 *Toiſes*, dien hy moet afloopen, twee Sekonden tyds toe beſteeden. En om dat het Geluid, hoe het verder loopt eer 't weerom ſtuit, meer tyds aan gaan en komen beſteedt, zal men, zo 'er verder afgelegen plaatzen zyn, gelyk P en Q, die de Geluidſtraalen weerom kaatzen,

twee,

twee, drie, en meer *Echo's* na malkandere hooren. Uit dezelfde oorzaak ſpruit het ook voort, dat wanneer men, by voorbeeld, in *r Fig.* 12, geplaatſt is, men tweemaal het Geluid, van de Klok *a* hooren zal; eerſt regtdraats langs de Streeklyn *ar* het eigen Geluid, en daar na deszelfs *Echo* of *Weerklank*, langs de Streeklynen *as*, *sr*. *XI. LES. 2. AFDEEL.*

In vlakke en open Velden vindt men geen *Echo's*, maar in de Boſſchen, tuſſchen Rotzen en Heuvels, en in Bergagtige ſtreeken, zyn ze zeer gemeen. Het Geluid ontmoet daar overal beletzels en menigvuldige vaſte en harde Lighaamen, daar het tegen aankaatzen en van weerom kan ſtuiten. Men heeft 'er hier en daar ontdekt die een Klank zeer veel maalen agter een te rug kaatzen, gelyk onder andere de Echo te *Woſtock*, die 's Daags 17, en 's Nagts 20 Lettergreepen onderſcheidenlyk herhaalt. Maar men heeft 'er altoos teſſens by opgemerkt, dat de laatſte herhaalingen altyd zagter en ſlaauwer zyn dan de eerſte. Dit is iets, dat ook niet anders zyn kan: want de Klanken, die het *Eigenſchap en plaats der Echo's.* *Rob. Plot. Hiſt. Nat. de la Province d'Oxfort en Angleterre*

gebragt komen, hebben meer wegs afgelegd dan de andere; en het Geluid is een beweeging, gelyk wy gezien hebben, die afneemt en zwakker wordt, gelyk het Vierkant van den afſtand toeneemt: ten zy mogelyk het Lighaam, 't welk de Geluidſtraalen weeromkaatſt, van die Vorm zy, dat het de ſpreiding en van een wyking dier Straalen verminderde en dezelven weer digter by malkander brenge.

De Weerklanken worden zomtyds zeer zonderlinge Verſchynſels door den zeldzaamen zamenloop van omſtandigheden, die hen doen geboren worden. Drie Mylen van Verdun vindt men twee dikke Torens, die [illegible] Toiſes van elkander ſtaan: als men volgens de Streeklyn, die van het een Gebouw naar 't ander loopt, met een tamelyk verheven en harde Stem ſpreekt, hoort men den Klank 12 of 13 maalen agter een herhaalen, doch allenskens flaauwer. De twee Torens kaatſen elkander beurtelings over en weer het Geluid toe, even gelyk twee Spiegels, die men tegen elkander over zet, de Beeltenis

van

van een Kaars, welke men tuſſchen beiden plaatſt, vermenigvuldigen. Men vindt de Beſchryving van een nog zeldzaamer *Echo* in de *Memorien* van de Akademie der Weetenſchappen, die voor het Jaar 1700 in 't ligt gegeeven zyn. De waare oorzaak van al deeze en dergelyke zonderlinge Uitwerkzels zal een oplettend aanſchouwer ligtelyk ontdekken kunnen, als hy met eenige naauwkeurigheid agt geeft op de geſteltenis en 't beloop der plaatzen of op de byzondere Vorm en ſtand van alles wat 'er boven den Grond verheven is. XI. LES. 2. AFDEEL. Tom X. p. 187.

VAN HET GEHOOR EN DESZELFS ZINTUIG.

In het eerſte Deel deezer Leſſen maakte ik een Uitweiding over de Zinnen, in welke ik alleen ſprak van het Gevoel, van den Smaak en van den Reuk. Uit het geen ik van dezelve toen gezegd heb, heeft men kunnen opmaaken, dat die drie eerſte Zintuigen ons geene Voorwerpen doen gewaar worden, dan alleen zulke, die door onmid- Gehoor en Gezigt zyn noodige Zintuigen voor den Menſch. I Deel. I Stuk. bladz. 197.

XI. LES. 2. AF-DEEL.

delyke aanraaking en zonder tuſſchenk van eenige andere en vreemde Stof op werken. Maar hoe beklaaglyk zou de t ſtand zyn van ons Leeven, indien wy g gewaarwording hadden van iets, dan va geen ons onmiddelyk aan deed? Indien geen vergiftig, geen Wild en verſcheure Gedierte ontdekten, dan door zyn Beet, 't gevoel der Wonden, die het ons toebra geen Steen, die ons Hoofd dreigde, dan w neer hy ons reeds begon te verpletten Welk een jammerlyk Tooneel van elle zou deeze Waereld uitleveren, indien Menſchen zig in den zelfden ſtaat be den, als die ongelukkige en gebrekk Schepſelen, die door een aangeboren heid of Blindheid het meerendeel d meene Denkbeelden en gemeenzaam digheden miſſen moeten (*): en die

(*) [Zie de Geſchiedenis, zegt de Heer van den Doof- en Stomgeboornen, die i derdom van 24 Jaaren begon te hooren e ken; in de Hiſtorie *de l'Academie des Sc* *pag.* 18.]

rampzaliger Leeven leiden zouden, indien wy, door de Natuur op een gunſtiger wys behandeld, niet in ſtaat waren, om de bitterheid van hun lot een weinig te verzagten? Door hulp en tuſſchenkomſt van Gehoor en Gezigt hebben wy invloed en gemeenſchap, om zoo te ſpreeken, met het geen buiten ons bereik is; treeden de Voorwerpen te gemoet, ontdekken ze en oordeelen 'er over van verre; en op 't getuigenis, 't welk 'er ons die twee Zinnen van geeven, doet Hope of Vrees, Begeerte of Afkeer ons de gevoeglyke maatregelen en voorzorgen neemen ter bevordering van ons welzyn.

XI. Les. 2. Afdeel.

Welk van tweën de Menſch minſt zou ontbeeren kunnen.

Het zou bezwaarlyk te beſliſſen vallen, welk van die twee Zinnen, Gehoor of Gezigt, ons het noodigſt ware, en wat de Menſch het minſt zou ontbeeren kunnen. Doorgaans vergelykt men, als men over dat ſtuk oordeelen wil, beider ſtaat in 't algemeen met elkander en ſtelt een Dooven tegen een Blinden: maar veeltyds gebeurt het, dat die vergelyking, niet juiſt genoeg opgemaakt zynde, in alle opzigten niet doorgaat, en een valſch

XI. LES. 2. AF-DEEL.

beſluit doet neemen, om dat men de onb[illegible] digheden van weerskanten niet volkom[illegible] gelyk ſtelde. Een groot onderſcheid is 'e[illegible] te maaken tuſſchen een Dooven of Blinden van de Geboorte af aan; en tuſſchen iemand, die tot een zekeren Ouderdom toe heeft kunnen zien of hooren, en door 't een of 't ander ongelukkig toeval van één dier Zinnen beroofd is. Ik heb myn gedagten nog niet genoeg laaten gaan over 't hartzeer, 't welk iemand voelt, die weet dat men zien kan, en nooit gezien heeft, om het met dat te vergelyken, 't welk een ander gewaar wordt, die weet dat men hooren kan, en nooit gehoord heeft: de juiſte maate van elks verdriet is my onbekend, en wie van tweën zig 'er 't meeſt over kwellen zou, erken ik niet te weeten. Maar voor zoo ver ik zeer wel weet, hoe bezwaarlyk het valt om iemand, die niets hooren kan, eenige Denkbeelden in te prenten en mee te deelen, en van hoe veele kundigheden, op Godsdienſt, Weetenſchappen en 't Burgerlyk leeven betrekkelyk, een Menſch beroofd moet blyven, dien

men geen geſchikte opvoeding noch onderwys heeft kunnen geeven, zou ik liever verkiezen Blind dan Doof geboren te zyn. Doch ik zou een geheel andere en regtſtrydige keur doen, indien ik het Leezen en Schryven en de andere algemeene en gewoone tekenen en merkwyzen der Menſchelyke Maatſchappy reeds kundig, tuſſchen Gehoor en Gezigt kiezen moeſt. De Voordeelen van het laatſte zou ik merkelyk hooger ſchatten, dan die van het Eerſte.

XI. Les. 2. Afdeel.

Nogtans, zegt men, ſchynt een Doove, alle andere omſtandigheden gelyk geſteld, op 't uiterlyk aanzien altyd droeviger van gelaat en houding dan een Blinde.

Doofheid een draaglyker Gebrek dan Blindheid.

Indien men Droefheid noemt een zekere afgetrokkenheid, ernſt, en ſtyfheid van gelaat, daar geen aandoening op te zien is over iets, wat 'er in een Gezelſchap gezegd wordt, heeft men gelyk. Hy neemt zekerlyk geen deel in eenig geſprek. Maar laat hy daar over meer Droefheid en Hartzeer blyken, dan een Blinde, in wiens tegenwoordigheid men over de fraaiheid van een ſtuk Stof of

XI. LES. Schildery ſpreekt. Het komt my niet waarſchynlyk voor, ten zy hy zig mogelyk inbeelde, dat men van hem praat, of van iets daar hy belang in heeft: doch dan moet men hem ook voor zoo ver niet ſlegts by een Blinden vergelyken, in wiens tegenwoordigheid men over 't Stof of Schildery *ſpreekt*; maar wel by een Blinden, die 'er belang in heeft dat hy weete, of het Stuk fraai is of niet. Ik wil 'er meê zeggen, dat het Hartzeer, 't welk yder over 't miſſen van zyn Zintuig gevoelt, van weerskanten gelyk ſtaat in Gevallen, waar in ze van weerskanten beide even groot belang *hebben*. Maar een Blinden, dunkt my, zullen meer gelegenheden voorkomen om 'er zig over te bedroeven, om dat men het gebrek van 't Gezigt niet zoo gemakkelyk, noch tot dien trap van volkomenheid vergoeden kan, als dat van 't Gehoor. Men heeft Menſchen gezien, die, na dat ze op een zekeren Ouderdom Doof waren geworden, zig door gewoonte een bekwaamheid verkreegen hadden, om uit de enkele beweeging der Lippen

pen alles, wat men tegen hen zeide, te verſtaan, en die zelfs op die wys met andere Dooven konden omgaan en ſpreeken. XI. LES. 2. AFDEEL.

Doch laat ons van dit onderzoek, wien van die twee Zinnen de voorrang toekomt, afſtappen, mogelyk zyn ze beide ons even noodig, even voordeelig. De Natuur ſchynt het Stuk althans op die wys te hebben ingezien, dewyl zy, die men niet zeggen kan dat ooit iets vergeefs en overtolligs doet, raadzaam geoordeeld heeft, ons twee Ooren te geeven, zoo wel als ze ons twee Oogen gegeeven heeft.

Onderſcheid tusſchen Geluid en Geraas.

Het Gehoor heeft ten Voorwerp zyner gewaarwording het Geraas en het Geluid, daar wy te vooren van ſpraken: want deeze twee kunnen gevoeglyk van malkander onderſcheiden worden. Door 't Geraas verſtaat men, naamelyk, een onregelmaatige Trilling, of mogelyk een Verzameling van verſcheiden Geluiden teffens, die, onder malkander gemengd, te zamen een verwarden Indruk op het Zintuig maaken: daar het eigentlyk genoemd Geluid in tegendeel be-

XI. LES. 2. AFDEEL.

ſchuins tegen dien doorgang ſtaat en een hoek met denzelven maakt, is niet volkomen Vlak, maar een weinig Holrond naar den kant van de Gehoorbuis, Bolrond naar binnen toe. Straks daar agter, als men 't Oor verder inkomt, ontmoet men Vier Beendertjes, die men naar gelykenis hunner Vorm den naam geeft van het *Ronde Beentje*, 1; den *Stygbeugel*, 2, het *Aambeeld*, 3 en den *Hamer*: een gedeelte van dit laatſte, *het Handvat* genoemd, 4, komt op het Middelpunt omtrent van het Trommelvlies uit, en dient om hetzelve min of meer te ſpannen, en te ontſpannen. De eerſte Holligheid, die agter dit Vlies volgt, noemt men de *Kas* of het *Hol van de Trom*. Zy is vol Lugt, en heeft gemeenſchap met den Mond door de Buis Ff, welke men den naam gegeeven heeft van de *Trompet van Euſtachius*: zoo dat de Lugt, die in de Trom is, ten allen tyde langs dien weg vrye gemeenſchap hebbende met de Buitenlugt, altoos Evenwigt kan maaken met die Lugt, welke de Gehoorbuis vult. In deeze Kas of dit Hol van de Trom komt een

Os Orbiculaire. L'Etrier. L'Enclume. Le Marteau. Le Manche.

Caiſſe du Tambour.

Trompe d'Euſtache.

een ander gedeelte van 't Oor uit, 't welk men het *Doolhof* noemt, en inzonderheid uit drie Deelen beſtaat, naamelyk, het *Portaal* G, drie halfronde Buizen H, I, K, en het *Slekkenhuis* L, welke ik yder afzonderlyk met een kort woord beſchryven zal. XI. LES. 2. AFDEEL. *Labyrinte* *Veſtibule* *Limaçon*

Het Slekkenhuis heeft de Vorm van een Kegel, doch een weinig geknot en ingedrukt, gelyk in *Figuur* 17 te zien is, en wordt omſlingerd van een Buis die, gelyk de Draaden van een Schroef 'er om heen loopende, omtrent twee Slingers en een half maakt: zoo als in *Figuur* 18 wordt afgebeeld. 't Slekkenhuis. *PL.* 3. *Fig.* 17. *Fig.* 18.

Deeze holle Buis, die allenskens naauwer toeloopt, wordt van het een tot het ander end in twee Vakken of Buizen verdeeld en geſcheiden door een Vliesagtig Middelſchot, wier Vezels Regtlynig van de As van den Kegel, om welken de Buis geſlingerd is, afloopen: gelyk ze vertoond worden in *Fig.* 19. Dit Middelſchot is dat Deel, 't welk men het *Slangswyze Plaatje* noemt, en dat allenskens, van den Voet van den Kegel af Slangswys Plaatje. *PL.* 3. *Fig.* 19. *Lame Spirale*

naar

XI. LES. 2 AFDEEL.

naar deszelfs toppunt toe, even gelyk de Buis, die 'er door in tween geſcheiden wordt, inkrimpt en ſmaller wordt: zoo worden dan ook de Vezels, die deszelfs Breedte uitmaaken, hoe langer hoe korter, naar maate dat zy den Top van den Kegel naderen.

Slangwyze Buis.

Deeze Slangswys geſlingerde Buis, door het Middelſchot, daar wy zoo aanſtonds van ſpraken, als in twee Buizen afgedeeld, moet dan ook noodwendig twee monden of openingen hebben, door M en N afgebeeld, van welken de eene in het Portaal van het Doolhof, het ander in de Kas van de Trom uitkomt.

PL. 3. Fig. 18.

Gehoorzenuw. *Nerf auditif*

De *Gehoorzenuw* O, eindelyk, verdeelt zig in verſcheiden Takken, die in het Portaal uitloopen, en zig verder in een ontelbaare menigte van dunne en fyne Vezeltjes ſnipperen, die zig over alle gedeelten van het Doolhof verſpreiden. Zie daar een ruwe ſchets en algemeen Denkbeeld van 't maakſel van het Oor; laat ons nu nog het Gebruik en de Werking dier Deelen kortelyk nagaan (*). De

(*) [De Nederduitſche Leezer kan een breedvoe-

De Schulp, om dat hy, in de gedaante byna van een Tregter, wyd uitſtaat en een ruime opening en Oppervlakte bloot ſtelt, vangt de Geluidſtraalen in te grooter menigte, en leidt ze door de Gehoorbuis tot op het Trommelvlies, daar zy hun eerſte Werking op doen. Indien dit Vlies te ſlap en niet ſtyf genoeg geſpannen is, blyven de zwakke Geluiden, die de kragt niet hebben dat ze dat ſlappe Vlies kunnen doen trillen, daar geſmoord, en gaan niet verder door; of zo ze al verder doorgaan, is hun indruk zoo ſlaauw, dat ze de Ziel niet eens gewaar wordt. Dit is ook de reden, dat men, als wy met ingeſpannen aandagt op andere zaaken denken, digt by ons min of meer Geraas kan maaken, en al tamelyk luidrugtige Klanken, zonder dat wy 't hooren. Maar als het Trommelvlies wel geſpannen is, (en zoo

XI. LES. 2. AFDEEL. Het Hooren.

voeriger en zeer naauwkeurige Beſchryving van het Oor, deszelfs byzondere Deelen, ydens dienſt en gebruik, en de wyze hoe men hoort, vinden in het XXXVII Hoofdſtuk van de *Phyſiologie* of Natuurkundige Ontleding van het Menſchelyk Lighaam, in 't Jaar 1758 by *Tongerlo* uitgegeeven.]

XI. LES. 2. AFDEEL.

zoo ſpannen wy 't als wy luiſteren willen) zet het minſte Geluid, door middel van dat Veerkragtig Vlies, zyn trillende beweeging over aan de Lugt, die in de Kas van de Trom is, die Lugt deelt dat Geluid mede aan de Lugt van 't Doolhof, wiens Deelen alle bekleed zyn met de fyne *Vezeltjes* van de Gehoorzenuw.

Een al te ſterk Geluid verdooft.

Een al te ſterk Geluid of Geraas vermoeit het Oor, en kan zomtyds zelfs *zoo vergaan*, dat het de Menſchen, die 'er zig voor bloot ſtelden; of dien het by toeval voorkwam, voor een tyd, en zelfs voor altoos Doof maakt. Een al te ſterke Indruk op *dit* Zintuig, gelyk trouwens ook op alle onze andere Zintuigen, verdooft de tedere Deeltjes en maakt ze gevoelloos, of brengt derzelver Werking en huishouding van haar ſtreek; Na in een zwaar Geraas geweeſt te zyn, hebben de zwakke Geluiden denzelven invloed op het Oor, als een flaauw ligtje op het Oog heeft, na dat het in een ſterk Ligt geweeſt is.

Het kan-

Het is yder te over bekend, en de Kinderen

ken zelve weeten 't, dat men het Geluid veel ſterker hoort, als men het Geluidgeevend Lighaam tuſſchen zyn Tanden houdt, of ſlegts over of tegen 't zelve met den Mond open ſtaat. Dit komt daar by toe, dat dan de trillende beweeging door de Trompet van *Euſtachius*, langs welke de Buitenlugt, gelyk wy zeiden, door den Mond 'er gemeenſchap mee heeft, aan de Lugt, die in de Kas van de Trom is, wordt meegedeeld: en deeze indruk, die als onmiddelyk geſchiedt, moet daarom ook een ſterker aandoening geeven, dan die, welke geſchiedt door middel van het Trommelvlies. Dit is inderdaad ook een goed middel om beter te hooren, en men ziet 'er veel al ongevoelig gebruik van maaken door Menſchen, die wat Hardhoorend zyn: zy ſtaan, als ze met veel aandagt toeluiſteren, doorgaans met den Mond wyd open.

XI. LES. 2. AFDEEL.

ren door den Mond.

Uit deeze Waarneeming blykt onbetwiſtbaar, dat het Trommelvlies juiſt geen volſtrekt noodzaakelyk Stuk is, en 't welk onvermydelyk vereiſcht wordt om te kunnen

Noodzaakelykheid van 't Trommelvlies.

XI. LES. 2. AFDEEL.

hooren; dewyl de Geluiden onmiddelyk, door den Mond, aan de Lugt, die in de Kas van de Trommel is, meegedeeld zouden kunnen worden. De ondervinding heeft ook de regtmaatigheid van dit gevolg door de Proef bewaarheid. Honden, dien men dit Trommelvlies ontnomen had, wierden niet aanſtonds Doof, na dat zy die Werking ondergaan, en geen Vlies meer in de Ooren hadden; maar die zelfde ondervinding leerde ondertuſſchen ook: dat zonder zodanig een Afſchutſel en Voormuur de andere gedeelten van 't Oor niet lang behouden en in behoorlyken ſtaat blyven kunnen; dewyl die zelfde Honden eenige Weeken daar na de Stem van den geenen, die hen riep, niet meer als voorhenen hoorden, en volkomen Doof ſcheenen geworden te zyn.

Willis. de l'Ame des bêtes. Chap. 14.

Het heeft geen opening of doorgang.

Over de zekerheid, dat 'er zulk een Trommelvlies waarlyk in 't Oor zy, over de plaats, die het beſlaat, en zelfs over het gebruik, daar het toe dient, is men 't ten vollen eens: maar als men verder onderzoeken wil, of zodanig een Middelſchot de Gehoorbuis

ge-

geheel en volkomen digt toeſluit, dan of het, zonder uit zyn gewoonen en natuurlyken ſtand gebragt te worden, eenige opening en doorgang maaken kan, valt 'er onder de Ontleedkundigen verſchil van gedagten. Zommigen houden het met dit laatſte gevoelen, dat een opening in het Trommelvlies onderſtelt, en beroepen zig ten dien einde op de Proef van zekere Tabakrookers, die den Rook in hun Mond opgezoogen en byééngehouden door de Ooren weder doen uitgaan. Anderen beweeren het tegendeel en meenen dat het Vlies rondom vaſt en digt aan de Gehoorbuis geſlooten is; zy brengen tot bewys de Proefneeming by van een ervaren Ontleedkundigen, die, na dat hy 't Oor van een Lyk met Kwikzilver gevuld had, hetzelve nooit uit de Kas van de Trom in de Gehoorbuis heeft kunnen brengen. Zou de Proef dier Tabakrookers mogelyk niet voor een ongemeen en tegen den meeſt gewoonen loop der Natuur ſtrydend Uitwerkzel aangezien moeten worden? In welk een geval het zekerlyk niets bewyzen

XI. LES. 2. AFDEEL.

Dionis Demonſtrat. Anat. 8.

Valſalva de Aure humanâ. C. 2. §. 8.

zou: of is de Dood miſſchien oor
het Vlies zoo vaſt en onafſcheidb
Gehoorbuis kleeft, 't geen het ni
een Leevend Menſch? In welk g
derom de Proef met het Kwikz
niets zou beſliſſen. Al deeze tw
en onzekerheden worden weggenom
dra men weet, dat de Tabaksrook
lyk men voorgeeft, uitgaat door d
en dat die zoogenaamde Proefeigen
anders is dan een zoort van loopj
driegery, daar zommigen uit kort
bruik van maaken, om Menſchen t
ten, die Ligtgeloovig genoeg zyn
aan den uiterlyken ſchyn te vergaa
die te weinig kundigheid en doorzig
ten om de zaaken in den Grond te
zoeken. Dit is 't Berigt, 't welk
onze Ontleedkundigen, wiens ſchra
en opregtheid t'over bekend zyn,
van gegeeven heeft, en die my be
dat hy 'er ten vollen van verzeker
door de eigen bekentenis van ver
oude Soldaaten der *Invalides*, die

J. LES. AF. EEL. Als- de adem. Scienc. dat er- k by- ler de de- ge-

hadden; dat zy den Tabaksrook door de Ooren konden uitblaazen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Dewyl het Geluid in zyn verſpreiding en voortgang de zelfde Wetten volgt, als het Ligt, kan men ook de Geluidſtraalen even eens by een verzamelen, en daar door in Digtheid en Kragt doen toeneemen, gelyk men de Straalen doet, die uit een Ligtend Ligbaam voortſchieten. Ten dien einde maakt men een Hoorntje in de gedaante van een *Brandſnee-vormig* Lighaam, in wiens Bodem een Kromloopend Buisje ſteekt, 't welk men met het ander end in den Schulp van 't Oor plaatſt. Zie dit afbeeldſel van zulk een Hoorntje in *Fig.* 20. Alle Evenwydige Straalen, als *ab*, *cd*, verzamelen zig volgens den aart van die Figuur in *f*, het Brandpunt van de Parabool, en vermeerderen daar door de Kragt van 't Geluid merkelyk in de Gehoorbuis.

Hoorntjes voor Hardhoorenden.

Paraboliquè

PL. 4. Fig. 20.

Maar dewyl deeze Werktuigen, als enkel ter verbetering van 't Gehoor geſchikt, nergens anders toe ſtrekken moeten, dan alleen om de Geluidſtraalen in het Oor te brengen, en

Moeten van glad Metaal zyn, en van buiten bekleed.

XI. LES. 2. AF- DEEL.

en op de voordeeligſte wyze te doen w
dient men te beletten, dat zy het G
niet teffens ook rondom zig, ter zyden
verſpreiden, gelyk wy van de Spreeks
pet gezien hebben. Ik zou derhalven
voeglykſt oordeelen, dat men die Hoo
van gepolyſt en zeer glad geſlepen M
maakte, op dat, door die Hardheid en
de Regelmaatigheid van hun Opperv
de Geluidſtraalen 'er te beter op af
en naar het Middelpunt gebragt m
worden: doch teffens wilde ik dat m
zelver Veerkragt, zoo veel mogelyk
verdoofde, door dezelven met Segreis
of iets dergelyks, tot dat zelfde op
dienſtig, van buiten te bekleeden.

Dubbel Hoorntje.

De Heer LE CAT in byzondere
king neemende, hoe de Natuur in h
tuig van het Gehoor met voordagt v
den Holligheden, alle met Lugt
gevormd had, liet zyn bedenking g
haar voorſchrift eenigermaate te volg
dagt ten dienſt der Hardhoorenden ee
van dubbel Hoorntje uit, 't welk in Fi

PL. 4. Fig. 21.

vertoond wordt. Deszelfs opening CD mag omtrent $2\frac{1}{2}$ of 3 Duimen Middellyns wyd zyn. Dewyl ik van gevoelen ben, gelyk ik voorheen gezegd heb, dat de verſterking van 't Geluid, door dergelyk zoort van Werktuigen veroorzaakt, niet minder ontſtaat uit de onbeweegbaarheid van een geſtuite en dus op ééngedrukte Lugt, dan uit een konſtig geſchikte afkaatzing en leiding der Geluidſtraalen, twyffel ik geenzins of men zal zig van deeze nieuwe uitvinding met veel voordeel kunnen bedienen.

XI. LES. 2. AFDEEL. *Traité des Sens. pag.* 292.

VAN GELUIDEN MET ELKANDEREN VERGELEEKEN.

Onderſcheid der Geluiden.

Uit het geen ik te vooren van de Natuur en Eigenſchappen van 't Geluid in 't algemeen gezegd heb, heeft men ligtelyk kunnen opmaaken, dat de Geluidgeevende Lighaamen in ſtaat moeten zyn, om onze Ooren op verſcheiden wyzen aan te doen, en menigvuldige verſchillende gewaarwordingen in ons te verwekken. Niet alleen om dat die Lighaamen in Digtheid van Stof en

XI. Les. 2. Afdeel.

Veerkragt van malkander verſchillende, het één met grooter kragt en nadruk zyn Werking doen, en die Werking langer agter één uithouden kan, dan het ander: maar ook om dat de Veerkragt van één zelfde Ligchaam, naar maate dat het ſterker of ſlapper geſpannen is, tot ſchielyker en talryker Slingeringen min of meer geſchikt moet zyn. Niemand, zeker, leeft 'er op de Waereld, die niet weet, dat het Geluid van een Klok en dat van een klein Schelletje merkelyk van elkander verſchilt; en yder die 'er maar een weinig op letten wil, zal wel haaſt gewaar worden, dat dit verſchil *tuſſchen* die twee Geluiden niet enkel *en alleen in* de grootheid en een meerder of minder trap van de kragt des Geluids beſtaat, maar *dat* 'er nog een ander onderſcheid in te vinden is. Want al was men met het Oor zeer digt by het Schelletje, en op een heel verren afſtand van de Klok af, zou men egter, ſchoon ze nu ons Zintuig beide met gelyke kragt aandeeden, tuſſchen den aart en Klank van die twee Geluiden een merkelyk verſchil hooren,

ren. Op de zelfde wys is 't ook gelegen met een Snaar: naar maate dat die ſtyver of ſlapper geſpannen is, verandert zy, hoe naauwkeurig men ook zorg draage dat men ze altyd even ſterk ſlaa, van Geluid en Klank: zonder dat men eenige andere oorzaak van dat onderſcheid begrypen of gewaar worden kan, dan een meerder of minder ſtyfheid der Deeltjes, waar uit een ſchielyker of langzaamer Trilling ontſtaan moet. XI. Les. 2. Afdeel.

Deeze verſchillende, en min of meer tot elkander naderende, doch altyd onderſcheiden Klanken van 't Geluid, die uit een raſſer of traager Slingering en Trilling in de Deeltjes van het Geluidgeevend Lighaam geboren worden, geeft men den naam van *Toonen*, wier welluidende zamenpaaring en ſchakeering het groote doel is van de Zangkonſt, die wonderbaare en verrukkende Konſt, die zoo veel kragts en invloeds heeft op onze Ziel, en thans zoo algemeen in zwang gaat by allerhande zoorten van Menſchen, die 'er of uit Neiging of Beroepshalven hun bezigheid van maaken, Toonen.

XI. LES. 2. AFDEEL. Laage en hooge Toonen.

Alle *Toonen* verdeelt men in *Zwaare* en in *Scherpe*, die gemeenlyk den naam draagen van *Laage* en *Hooge*. Laag noemt men den Toon van een Lighaam, welks Deeltjes langzaamer trillen, dan die van een ander Lighaam, daar men ze meê vergelykt, of, 't welk op het zelfde uitkomt, die binnen een zekeren bepaalden tyd een minder Getal van Slingeringen maaken, dan de andere. Uit deeze Beſchryving ziet men, dat een Toon Laag of Hoog genoemd wordt enkel by vergelyking, en om dat hy een Zwaarder of Scherper Klank geeft dan een andere Toon, dien men 'er tegen ſtelt; en dat 'er in yder van deeze twee Eigenſchappen der Toonen, Zwaarte en Scherpte, zoo veel verſcheidenheid plaats kan hebben, als het Getal der Slingeringen, welke de Klankgeevende Lighaamen in zekere bepaalde maat maaken, van elkanderen verſchillen kan.

Ontelbaare verſcheidenheid van Toonen.

Maar ſchoon 'er wel in de Toonen, als men ze naar 't verſchillend Getal der Slingeringen berekenen wilde, een verſcheiden-

heid

heid valt, die byna tot in 't oneindige loopt, blyft derzelver onderling verſchil egter binnen vry enger Paalen beſlooten, als men oordeelt naar 't geen men hooren en merken kan. Het allerkundigſt en keurigſt Oor kan die Klanken niet onderſcheiden, ten zy 'er tuſſchen de verſchillende Getallen der Slingeringen, waar uit ze geboren worden, een merkelyke tuſſchenpoozing van tyd voorby loope. Als, men by voorbeeld, een Snaar van een Klaveſimbel op zulk een wyze ſpant, dat zy in ééne Sekonde 200 Slingeringen maakt, zal zy een zekeren Toon hebben; als men haar vervolgens een weinig ſtyver ſpant, zo dat ze in den zelfden tyd van een Sekonde 201, 202, of 203 Slingeringen doet, zal ze, eigentlyk en Natuurkundig geſproken, ongetwyffeld een ſcherper Toon maaken; maar geen Oor is in ſtaat, om dat onderſcheid te hooren: dewyl het getal der Slingeringen, die ze in 't laatſte geval deed, daar toe te weinig verſchilde van het getal der Slingeringen, welke ze de eerſte reis maakte.

XI. Les. 2. Afdeel.

Wan-

XI. Les. 2. Afdeel. Eenſtemmigheid.

Wanneer men derhalven twee Klinkende Lighaamen; twee Snaaren, by voorbeeld, van een Klaveſimbel, van een Lier, of Harp; teffens ſlaat, om ze met elkander te vergelyken, heeft 'er noodzaakelyk een zekere Evenredigheid tuſſchen de getallen van beider Slingeringen plaats; zoo dat na een zekere tuſſchenpoozing of tydverloop de Snaaren wederom op een zelfde oogenblik haar Slingeringen beginnen zullen. Deeze beurtelingſche Aanvangshereeniging is 't, welke men *Eenſtemmigheid* of *Gelykluidendheid* noemt.

Accord. Conſonance

Hoofdtoonen.

De Toonen zyn te Gelykluidender en Eenſtemmiger, naar maate dat de Slingeringen te menigvuldiger op zulk een wys met elkander hereenigen en van nieuws beginnen: of anders, naar maate dat derzelver Getal, in yder tyd, wederzyds minder verſchilt. *Eentoonig* noemt men twee Snaaren, die eenpaarige Slingeringen, één tegen één, maaken: die twee Slingeringen doet tegen een, geeft de hooge *Octaaf*; zo ze 'er drie maakt tegen twee, geeft zy de *Kwint*: vier tegen

Uniſon

gen drie; de *Kwart*; vyf tegen vier, de groote *Ters*; zes tegen vyf, de kleine *Ters*. XI. Les. 2. Afdeel.

Maar, gelyk men ziet, alle deeze overeenſtemmingen van de eene Snaar met de andere hebben niets bepaalds niets wezendlyks en onveranderlyks in zig: alles wat ze zyn, zyn ze enkel by vergelyking. De Toon, dien ik *Octaaf*, *Kwint*, *Ters* &c. noem, zou eensklaps geheel iets anders worden, zoo dra ik den Toon van de andere Snaar, daar ik hem meê vergelyk en overeenbreng, veranderde. Eveneens is 't ook gelegen met het Geluid, dat ik Zwaar of Scherp, Hoog of Laag noem: het verwiſſelt van naam zonder van Natuur en Klank te verwiſſelen, zoo dikwils als ik een Geluid van een anderen aart neem, daar ik het by vergelyken wil. Veranderlykheid dier Toonen.

Het is een groot ongemak, een gebrek van merkelyk belang, dat men in de Zangkonſt geen vaſten en onveranderlyken Toon heeft, dien men altyd treffen en weer vinden kan als men wil, en daar men, als naar een be- Tot nadeel van de Zangkonſt.

XI. Les. 2. Afdeel.

beſtendige en altoos eenpaarige Maat, alle andere Toonen naar ſtellen kon. Dat zoort van Fluitje, daar men zig van bedient, om den Toon van Stemmen en Speeltuigen op een *Concert* te bepaalen en te regelen: die Fluiten, die den Toon, zoo als men 't noemt, van de *Opera* hebben, zyn geen veilige en zekere middelen om alle verandering en verſcheidenheid voor te komen. De ondervinding heeft geleerd, dat al de *Speeltuigen* van die zoort, zoo wel als alle andere, met den tyd en door deeze en geene toevallen van aart en geſteltenis veranderen: maar al bleeven ze altoos de zelfde, *zo men ze* by ongeluk verlieſt of breekt, hoe zal men hun waaren en egten Toon wedervinden?

Vaſte Middeltoon.

Van al de Natuurkundigen, die zig bevlytigd hebben om de Zangkonſt dien vaſten Toon, daar zoo lang naar gereikhalsd is, te bezorgen, ken ik niemand, die 'er zig met grooter yver en gelukkiger gevolg op uitgelegd heeft, dan de Heer Sauveur; ſchoon de middelen, die hy ten dien einde uitgedagt heeft, my, om de waarheid te

zeg-

zeggen, nog juiſt niet toeſchynen dien zekeren trap van Eenvoudigheid volkomen te bereiken, die het egte merk is van een Uitvinding, daar men een nuttig en algemeen gebruik van zal kunnen maaken. In zyn eigen Schriften, en in de Uittrekſels, die men 'er van gemaakt heeft, kan men beſt de navorſchingen, die hy over dit Stuk gedaan heeft, nagaan, en zien hoe ver het hem daar in gelukt is. Ik zal my hier vergenoegen met alleen te zeggen, dat die ſchrandere en kundige Akademiſt, om een zekeren en vaſten Toon te bepaalen, van waar, naar onderen, de *Zwaare* Toonen een aanvang namen, terwyl alles, wat 'er boven was, onder de *Scherpe* gerekend wierd, zig gelukkig bediende van zekere opmerking, die hy by geval deed, en welke een Oor, dat een weinig oplettend is, ligtelyk zal kunnen doen, als men twee Orgelpypen tot overeenſtemming hoort brengen. De hereeniging, of eenpaarige aanvang van hun Slingeringen kan men aan het Geluid, dat dus wat ſterker is dan anders, gewaar worden;

XI. Les. 2. Afdeel.

Hiſtoire de l'Academie des Scienc. 1700. p. 134.

en

XI. LES. 2. Afdeel. en de tyd, die 'er van de eene hereeniging tot aan de andere verloopt, is zomtyds duidelyk genoeg te onderſcheiden, om afgemeten te kunnen worden. Uit den aart der overeenſtemmingen weet men, hoe veel Slingeringen één van de twee Pypen doen moet in den zelfden tyd dat 'er de ander een zeker bepaald Getal van doet; dat van twee Pypen, by voorbeeld, die op de *Octaaf* ſtemmen, de eene twee Slingeringen *maakt*, terwyl 'er de andere ſlegts één doet. Indien nu de tuſſchentyd, die 'er verloopt van de eene hereeniging en eenpaarigen aanvang af tot aan den anderen toe, gevoeglyk onderſcheiden kon worden; zou men daar uit bygevolg ook weeten, hoe veel tyds de eene beſteedde aan zyne twee Slingeringen, en de andere Pyp aan 't maaken van zyn éène. Na derhalven dus den tyd, dien een zekere Toon tot het doen van zyn Slingeringen noodig heeft, door de Ondervinding bepaald te hebben, en het Getal der Slingeringen, welke de andere Toonen in dien zelfden tyd maaken, bekend zynde; neemt de Heer

Sau-

SAUVEUR voor den vaſten Grond of Middeltoon, dien Toon, die 100 Slingeringen maakt in een Sekonde en die 'er een Oktaaf boven is, dat is te zeggen, de Toon die 200 Slingeren in een Sekonde maakt, noemt hy *Vaſter* Hooge *Octaaf*; en geeft den naam van *Vaſte* Laage *Octaaf* aan den Toon, die 'er onder is, die, naamelyk, welke 50 Slingeringen doet in een Sekonde. XI. LES. 2. AFDEEL.

Allerzwaarſte en ſcherpſte Toonen.

De Heer SAUVEUR door Ervarenis bevonden hebbende, dat een open Orgelpyp van omtrent 5 Voeten dien vaſten Toon gaf, daar ik zoo aanſtonds van ſprak, vergeleek deeze langte met die van twee andere Pypen, van welke de eene het *Allerzwaarſte*, en de andere het *Allerſcherpſte* Geluid gaf, dat het Menſchelyk Oor onderſcheiden kan; en, na door vergelyking van beider Afmeetingen tegen elkander berekend te hebben, hoe veel Slingeringen yder van haar in den tyd van eene Sekonde doen kon, bevond hy dat de allerzwaarſte Toon, dien wy onderſcheiden kunnen, van een Lighaam komt, dat $12\frac{1}{2}$ Slingeringen maakt

XI. Les. 2. Afdeel.

in een Sekonde: en dat de allerſch[...] Toon in den zelfden tyd 6400 Slinger[...] doet: en dewyl 12½ omtrent ſtaat [...] 6400 als 1 tot 512, mag men 'er uit beſ[...] ten, dat het Menſchelyk Oor voor [...] Trappen van Gewaarwordingen *in 't* [...] luid vatbaar is.

Vaſte Toon voor alle Speeltuigen.

Zoo dra men eens door middel van [...] gelpypen een vaſten Toon gekreegen he[...] kan men ze ook ligtelyk voor allerh[...] zoorten van Speeltuigen vinden. Wa[...] heeft men ſlegts de Snaar van een V[...] een Fluit, een Schalmei, enz. Een[...] met de Orgelpyp te maaken, *die den v*[...] Toon levert.

Yder Toon blyft van 't begin in 't eind der Slingering de zelfde.

De Grootte of Uitgebreidheid der [...] geringen doet niets tot den Toon. Al[...] klinkend Lighaam eerſt geſlagen en g[...] wordt, zyn die Slingeringen wyd[...] omtrek, en het Geluid is 'er te ſterker [...] maar ſchoon zy in 't vervolg allk[...] korter van uitgebreidheid worden, [...] Geluid bygevolg ook hoe langs ho[...] afneeme; de Toon houdt egter ſta[...]

rſt tot aan 't einde toe beſtendig altyd de ...de: om dat, naamelyk, die Slingeringen, ...ewel in 't laatſt merkelyk korter en be...mpener dan in 't begin, egter alle even ...g duuren, en, ſchoon zy groot of klein ...n, altyd denzelfden tyd tot elke Slingering ...teeden. Dit is een bekende Eigenſchap ...n alle Lighaamen, die Veerkragt bezitten. ...t geen we hier van 't Geluid zeggen, ...et men egter alleen toeſtaan van het voor...mſte, het Hoofdgeluid, dat, het welk ... ganſche Oor hoort, zoo dra het klin...nd Lighaam geroerd wordt; want als ...n 'er wat naauwer op let en ſcherper toe...ſtert, en inzonderheid naar maate dat het ...ornaamſte Geluid zwakker begint te wor...n, zal men dikwils nog eenige andere ...onen onderſcheiden kunnen; van welk ...rſchynſel wy in 't vervolg tragten zullen ...en te geeven.

XI. Les. 2. Afdeel.

...en Snaar maakt zoo veel te ſchielyker, ...bygevolg in den zelfden tyd menigvuldi...Slingeringen, en geeft derhalven ook een ...veel te hooger en *Scherper* Geluid, naar maate

In de Snaaren moet men op Langte, Dikte, en Spanning letten.

XI. LES. 2. AFDEEL.

maate dat zy Korter is, of Dunner, of Styver geſpannen. Indien men derhalven twee Snaaren, van dezelfde Stoffe gemaakt, tot overeenſtemming wil brengen, moet men op deeze drie Zaaken agt geeven, op haar Langte, op haar Dikte, en op haar Graad van Spanning.

Evenredigheid van 't Getal der Slingeringen naar maate der Spanning.

1. Indien twee Snaaren, beide even Lang en even Dik, alleen in Graad van ſpanning van elkander verſchillen, ſtaat het *getal der* Slingeringen, die ze in den *zelfden tyd* maken zullen, wederzyds tot malkandere, als de vierkante Wortels van de *Kragten*, of van de Gewigten, die haar geſpannen *houden*.

Stel eens, om zulks door een voorbeeld beter te doen begrypen, dat de twee Snaaren geſpannen gehouden werden door Gewigten, en dat aan de Eene een Gewigt hing van 1 Pond, en aan de Andere een Gewigt van 4 Ponden. Dewyl de vierkante Wortel van 4, gelyk men weet, 2 is, (want tweemaal twee maakt vier) en 1 de vierkante Wortel van 1 is, zal het getal der Slingeringen van die twee Snaaren wederzyds tot elkan-

kander ſtaan als 2 tot 1; dat is, de Snaar door 4 Pond geſpannen zal twee Slingeringen doen, terwyl de andere, daar 1 Pond aan hangt, maar eene Slingering doet. Volgens dit zelfde Grondbeginſel, zullen de Slingeringen wederzyds tot elkander ſtaan als 3 tot 2, wanneer van de Gewigten, die de Snaaren ſpannen, het een 9, en het ander 4 Pond bedraagt; dewyl de Vierkante Wortel van 9 drie is, en die van 4 twee. XI. Les. 2. Afdeel.

2. Indien de Snaaren, beide even dik, en even ſtyf geſpannen, alleen in Langte verſchillen, zal het Getal der Slingeringen, in gelyke Tyden, wederzyds tot elkander ſtaan in de omgekeerde reden haarer Langten. Naar maate der Langte.

Dat is te zeggen, dat die Snaar, die eens zoo kort is als de andere, eens zoo veel Slingeringen in den zelfden tyd zal maaken, als de andere: en dat die, wier Langte tot die van de andere ſtaat als 2 tot 3, 3 Slingeringen doen zal, tegen dat de andere 'er 2 doet.

3. Indien de Snaaren, in ſpanning en langte gelyk, alleen verſchillen in Dikte, ſtaat het En der Dikte

XI. LES. 2. AFDEEL.

het Getal der Slingeringen, die ze maaken, wederzyds tot elkander, in de omgekeerde reden van haar Middellynen.

By Voorbeeld; als de eene Snaar eens zoo dik is, als de andere, zal ze, in den zelfden tyd, eens zoo weinig Slingeringen doen, als de andere: zo de Middellynen tot elkander ſtaan als 3 tot 2, zal de dikſte maar 2 Slingeringen doen, terwyl de dunſte 'er 3 doet (*).

VI. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Een Geluidmeeter. PL. 4. *Fig.* 22. *Sonometre*

In *Figuur* 22 wordt een *Werktuig* afgebeeld, dat men gevoeglyk den naam zou kunnen geeven van *Geluidmeeter*, dewyl het dient om de Geluiden te meeten en met elkanderen te vergelyken. Het is een lang-

wer-

(*) [Dit, voegt 'er de Heer NOLLET in een Aantekening by, moet niet ſtrikt Wiskonſtig genomen, maar alleen van de Uitwerkzels verſtaan worden, voor zoo ver men dezelve merken en gewaar worden kan. De Reden daar van kan men vinden in de *Memoires de l'Academie des Scienc.* 1700, pag. 471, &c.]

werpige Kas, welke ſtaat op een Voet, uit twee ſtaande Stukken en een Dwarsſtuk zamengeſteld. De Tafel, die van Dennenhout gemaakt is, mag omtrent drie Voeten langte hebben op vier Duimen Breedte. Zy is op drie plaatzen doorgeſtoken met Roosjes, van de zelfde Vorm genoegzaam en maakſel als die van een Cyther of dergelyk Speeltuig. Aan een van de einden van den Tafel zyn twee kromme Hefboompjes, niet ongelyk aan die Yzeren Elleboogjes, welke doorgaans buitenshuis aan de Schellen zyn, en welker Armen hier een Regten Hoek met malkander maaken. Aan de Armen, die benedenwaarts zyn, of, gelyk hier in de Figuur, genoegzaam Waterpas ſtaan, hangt men twee Gewigten A en B, die men naar welgevallen veranderen, verligten of verzwaaren kan. Aan de twee andere Armen, die opwaarts, en hier byna Loodregt verbeeld worden, maakt men twee Viool Snaaren vaſt, welke men met twee Pennen C en D ſpant; die aan 't ander end van de Tafel zyn. Die twee Snaaren loopen over twee XI. LES. 2. Afdeel.

XI. LES. 2. Afdeel.

vaſte Kammetjes E en F, welke ze naauwelyks raaken; en waar op men ze, als ze door de Gewigten gerekt zyn, en haar vaste Maat van ſpanning gekreegen hebben; vaſtmaakt door middel van een Schroef; die een klein ſtukje Hout tegen het Kammetje aandrukt, en dus de Snaar beknelt. *Nog is* 'er een ander Kammetje, 't welk langs een Sleuf van 't een tot aan 't ander end van de Tafel verſchuiven kan. De Rand van de Tafel zelf is in Duimen en Lynen afgedeeld; zoo dat men de eene van de twee Snaaren, door 'er ſlegts een weinig met den Top van den Vinger ter behoorlyke *plaats*, aan die Duimtekening bekend, op te drukken, zulk een Evenredigheid van langte tegen de andere geeven kan, als men *wil*, zonder den Graad van derzelver Spanning 'er merkelyk door te veranderen. Als men de Snaaren een zekeren bepaalden Graad van verſchillende Spanning geeven wil, hangt men in A en B, Gewigten, wier Zwaarte men kent, en draait de Pennetjes C en *D* om, windende daar de Snaaren op, tot de Hefboo-

men

men in dien ſtand gebragt zyn, dat derzelver Armen Regte Hoeken maaken, zoo wel met de Snaaren, over de Tafel geſpannen, als met de Draaden, daar de Gewigten aan hangen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Uitwerkzels.

1. De twee Snaaren, als ze van gelyke dikte zyn, en door even zwaare Gewigten geſpannen worden, geeven beide den zelfden Toon, en zyn dus volkomen *Eentoonig*, indien ze even lang zyn. Zy geeven de *Octaaf*, indien de eene eens zoo kort is als de andere: de *Kwint*, indien de eene een derde korter dan de andere is. De Evenredigheid der Slingeringen door den Geluidmeeter geſtaafd. *Uniſſon*

2. Als de twee Snaaren van de zelfde langte en van de zelfde dikte zyn, maaken ze zamen de *Octaaf*, indien de eene door een Gewigt van 1 Pond, en de andere door een Gewigt van 4 Ponden geſpannen worden. Zy ſtemmen in de *Kwint* overeen, indien van de twee Gewigten, die haar ſpannen, het een 4 en 't ander 9 Ponden weegt.

3. Als de twee Snaaren even lang zyn,

XI. Les. 2. Afdeel. en door even zwaare Gewigten geſpannen worden, ſtemmen ze in de *Octaaf* over een, indien de eene eens zoo dik is, als de andere: en maaken de *Kwint*, indien de Middellyn van de eene tot die van de andere ſtaat, als 3 tot 2.

Ophelderingen.

Het Getal en de Evenredigheid der Slingeringen kent men uit het hooren der Toonen.

Uit alles wat wy tot nog toe over dit ſtuk gezegd hebben, weet men, dat de Toonen afhangen van een zeker Getal van Slingeringen, welke een Klinkend Lighaam maakt binnen een zekeren bepaalden tyd; dat de overeenſtemming van die Toonen niets anders is, dan de verſchillende Evenredigheid, waar in de Getallen dier Slingeringen wederzyds ſtaan tot malkanderen. Dewyl ik nu weet, dat ik een *Octaaf* hooren zal, telkens als 'er twee Slingeringen tegen een geſchieden, een *Kwint* als 'er drie tegen twee zyn, en zoo vervolgens; mag ik ook, als ik die overeenſtemming der Geluiden hoor, met regt beſluiten, dat de Slingeringen ondertuſſchen waarlyk in die Evenredigheid geſchie-

ſchieden. Dus wanneer de twee Snaaren van myn *Geluidmeeter*, *Eentoonig* zyn, weet ik zeker; yders byzondere langte, dikte, en ſpanning mag dan zyn zoo als ze wil, en zonder dat ik my daar meê behoef te bekommeren; dat haar Slingeringen *Gelyktydig* zyn, dat is te zeggen, dat ze Slingering tegen Slingering doen, of beide net hetzelfde Getal in den zelfden tyd. Op gelyke wys, als. ik ze in de *Octaaf* of in de *Kwint* of in eenigen anderen Toon hoor overeenſtemmen, kan ik geruſt zeggen, dat de Slingeringen, die ze in een zekeren bepaalden tyd maaken, wederzyds tot elkander ſtaan, als 1 tot 2, als 3 tot 2, en zoo vervolgens naar den bekenden aart van yder Toon.

XI. Les. 2. Afdeel.

Iſochrones.

Nu heeft men uit de ſtraksverhaalde Uitwerkzels der Proefneeming kunnen zien, dat wanneer men de langte, de dikte, en den Graad van Spanning der Snaaren op zulk eene wyze regelt, als wy korts te vooren zeiden, dat men doen moeſt om de daar opgenoemde Evenredigheden tuſſchen de Getallen der wederzydſche Slingeringen te krygen;

Door de Snaaren, op de vereiſchte wys geſpannen, op den Geluidmeeter veroorzaakt;

XI. LES. 2. AFDEEL.

gen; dat 'er dan, zeg ik, ook waarlyk
ke overeenſtemmingen van Geluiden en Too-
nen uit geboren worden, die enkel en alleen
van die bepaalde Evenredigheden afhangen,
en zonder dezelven nooit gehoord zullen
worden. Het blykt derhalven uit onze
Proefneeming duidelyk, en wordt 'er zigt-
baar door beweezen, dat de Slingeringen,
gelyk wy zeiden, zoo veel te ſchielyker;
en bygevolg in den zelfden tyd te menigvul-
diger zyn, naar maate dat de Snaar korter
is, of dunner, of ſtyver geſpannen; en dat
de meerder of minder ſchielykheid der Slin-
geringen die zelfde Evenredigheden volgt;
daar we van ſpraken.

Die Evenredigheid bekragtigd door Redeneering.

Het geen ons de Ondervinding en Proef-
neeming leerde, ſtemt ook met de Reden
volkomen overeen. Want dewyl alle Veer-
kragtige Lighaamen zoo veel te ſneller Slin-
geringen maaken, naar maate dat hun Deel-
tjes meer hardheid en ſtyfheid bezitten, zoo
moet een Snaar, die ſtyver geſpannen
is, en wier Deeltjes ſterker gerekt zyn, ook
zoo veel te ſchielyker Slingeren, en bygevolg

een

ſcherper Geluid geeven: en in tegendeel ‑et een loſſer geſpannen Snaar, wier Deelt‑ ſlapper zyn, traager en met minder ſterk‑ en gezwindheid ſchudden, 't welk haar zwaarder Toon zal byzetten. Nu is erlyk een Snaar, al wordt ze door den ‑fden Graad van Kragt, of het zelfde Ge‑ gt, uitgerekt, ſlapper dan een andere ge‑ annen, indien ze of langer of dikker is: n dat de Kragt, die haar rekt, dan op een ooter Getal van Deeltjes teffens werken oet, op yder van welke hy derhalven ook zelfde Kragt als anders niet doen kan; en ygevolg yder Deeltje, als een klein Veerag‑ g Lighaamtje op zig zelve aangemerkt, nu inder zal geſpannen worden, dan het ge‑ eeſt zou zyn, indien de Snaar, daar het en Deel van uitmaakt, of dunner of korter eweeſt ware. XI. LES. 2. AFDEEL.

Gevolgen.

Uit de voorgaande Proefneeming merkt nen duidelyk de reden, waarom in aller‑ ande Speeltuigen het Klankgeevend Deel, dat Oorzaak der verſcheiden Klanken

XI. LES. 2. AFDEEL. Vorming van de Stem.

Men zou het Werktuig van Stem en Spraak niet ongevoeglyk by een Blaas-Speeltuig vergelyken kunnen; behoudens egter, dat men 'er eene niet al te juiſte en naauwkeurige overeenkomſt in zoeken wilde: want tot nog toe heeft men niet gezien, dat de Konſt iets voortgebragt heeft, 't welk de Natuur hier in genoegzaame volkomenheid nabootſte. De *Longpyp* of *Lugtader* GgHb in *Figuur* 23 afgebeeld, die Buis door welke de Lugt, welke men inademt, in de Long gebragt wordt, eindigt, naar den kant van den Mond, in een klein Eirondagtig Spleetje, dat men de *Spleet* van het *Strottenhoofd* noemt, hier by Letter *k* eenigzins te zien. De gelykheid, die dit Deel heeft met een Fluit, gaf eertyds aanleiding om te denken, dat de Stem daar op de zelfde wys gevormd wierd, als het Geluid en Klank in dergelyke Zoorten van Speeltuigen. Maar de Heer DODARD, in aanmerking neemende, dat de Klank in een Fluit veroorzaakt wordt door de Lugt, die men naar binnen en in de Fluit blaaſt, daar de Stem, in tegendeel,

Trachée Artére PL. 3. Fig. 23.

La Glotte

door-

doorgaans, ontſtaat uit een Lugt, die uit de Longpyp naar buiten gaat, beſloot 'er, met zeer veel waarſchynlykheid uit, dat de Spleet het voornaamſte Werktuig van de Stem is, en dat de Buis of Lugtpyp, daar zy het uiteind van is, 'er niets anders toe doet, dan dat ze, even als een Windbuis aan zommige Blaasſpeeltuigen, de Lugt derwaarts heen voert. XI. LES. 2. AFDEEL.

Volgens het gevoelen van dien ſchranderen Natuurkundigen vormt de Lugt, door met een meerder of minder Snelheid door de Spleet, die ten dien einde het vermogen heeft, van zig te kunnen verwyden of vernaauwen, naar buiten gedreeven te worden, de verſcheiden meer of min zwaare Klanken. De Klank, op die wys gevormd, vervult de holligheid van den Mond en van de Neus met dat Geluid, en maakt, door de beweeging van de Tong en de Lippen in Woorden herſchept, onder 't buitenwaarts uitvliegen de Uitſpraak. De Lugtpyp derhalven levert, volgens deeze ſtelling, de Lugt; de Spleet vormt de Stem en regelt De Spraak. *Memoir. de l'Academ. des Scienc. 1700. p. 244.*

XI. LES. 2. AFDEEL.

Buik-ſpreekers.

derzelver Toon ; de Tong en de Lippen maaken de Woorden en Spraak (*).

Op deeze wys, zegt hy, gaat het doorgaans toe met het Vormen van Stem en Taal: maar 't is ondertuſſchen zeker; dat men, al inademende, *ook Spreeken* en Zingen kan; en dat 'er Menſchen zyn, die of door lange gewoonte en oeffening, of door een byzondere geſteltenis van hunne Werktuigen, een doffe en als geſmoorde Stem kunnen doen hooren, welke gevormd wordt door de Lugt: die, ingeademd, in de Lugtpyp komt. Men noemt ze *Buikſpreekers*, om dat zy als met den *Buik ſpreeken*. Eertyds zag men ze voor Tovenaars aan, of voor Menſchen, die met den Duivel bezeten waren; en men vindt zelfs goede Schryvers, die zig, naar 't ſchynt, door die zonderlinge Manier van te Spreeken, zoo wel hebben laaten bedotten en misleiden, als het Gemeene Volk.

Ventriloques

LIRANUS *in cap.* 18. *Deuteron.* BASSERIUS *de Vocis Organo.*

In

(*) [Zie tot nader Opheldering de voorheengemelde *Phyſiologia.* XLII Hoofdſtuk. bladz. 564 en volgende.]

Indien men al de verſchillende Toonen van Stem of Zang, aan de verſchillende opening en meerder of minder wydte van de Spleet moet toeſchryven; zou derzelver kleinſte Middellyn, die op haar langſt genomen, en als de Spleet 't meeſt verwyderd is, niet meer dan een Lyn bedraagt, volgens de Uitrekening van den Heer Dodard, 9632 maal van Langte moeten kunnen veranderen, om al de verſcheidenheid van Klanken en byzondere Toonen, die de Menſchelyke Stem vormen kan, te kunnen voortbrengen. Zoo talryk en veruitgeſtrekt eene verdeeling kan die op zoo klein een Langte, in zoo naauw een Opening vallen? Dit is inderdaad vry bezwaarlyk te begrypen. Of neemt mogelyk de Spleet enkel het Werk vaar, 't welk het *Rietje* op een Schalmei verrigt, dat, gelyk men weet, niets anders te doen heeft dan ſlegts het Geluid te verwekken, zonder op de Toonen te werken: en zou miſſchien de Keel, die zig verlengt, zig intrekt, en uitzet naar den verſcheiden aart der Toonen, die 'er gevormd

XI. Les. 2. Afdeel. De Stem niet gevormd door 't verwyden en vernaauwen van de Spleet, of 't ſlaan der randen tegen één. *Anche.*

XI. LES. 2. AFDEEL.

moeten worden, eveneens te Werk gaan als het Fluitje op een Zakpyp, 't welk, naar maate dat het meerder of minder Lugt bevat, een min of meer Zwaaren of Scherpen Toon geeft. Of moet men eindelyk denken, dat die twee Deelen beide zamenwerken, en met elkander de Toonen vormen; het één als een Tongetje, dat min of meer wyd, min of meer Veerkragtig gemaakt kan worden; het ander als een *Buis*, *die van* Afmeetingen, Langte en Wydte, verandert?

Maar door 't ſtooten der Lugt tegen de randen der Spleet.

De Heer Ferrein heeft dit *Stuk* merkelyk opgehelderd; door uit verſcheiden Proefneemingen, die zoo ſchrander uitgedagt en fyn behandeld, als overtuigend en beſliſſend zyn, te bewyzen, dat de twee Lippen van de Spleet niet tegen elkander ſlaan, gelyk de twee Plaatjes van het Tongetje doen; maar dat yder van die Lippen, door de Lugt, die uit de Long komt, gewreeven en geſchuurd, Klank geeven, even als een Snaar, daar men met een Strykſtok over ſtrykt. Zyn Waarneemingen deeden hem

ſtem zien, dat de Randen van die twee Lippen uit *Peesagtige* Banden beſtaan, ter wederzyde aan *Kraakbeenderen* vaſt gehegt, welke dienen om ze of meer of min te ſpannen: en in die verſchillende Trappen van Spanning, welke die Deeltjes lyden kunnen en ondergaan; vindt hy een natuurlyke verklaaring van al de verſcheiden Toonen, die de Menſchelyke Stem in ſtaat is te vormen: want in 't algemeen weet men, dat een Snaar, naar maate, dat zy minder of meerder ſtyf geſpannen is, een min of meer ſcherpen Klank geeft. XI. LES. 2. AF-DEEL. *Tendines Cartilages*

Maar, zal men Vraagen; hoe heeft de Heer FERREIN kunnen weeten, dat de twee Lippen van de Spleet niet tegen elkander ſlaan; dat de enkele vernaauwing van die opening niet genoegzaam, nog in ſtaat was, om de Stem van de zwaare Toonen te doen opklimmen tot de Scherpe; en dat de Lugt, uit de Longen door de Lugtader heen naar buiten gedreeven, een ſchudding en trillende beweeging verwekte in die Peesagtige Banden; die hy daarom den naam gaf van Proeven van den Heer FERREIN.

XI. LES. 2. AFDEEL. *Cordes Vocales*

de *Klank* of *Stemſnaaren*. Zou hy, zal men zeggen, de Werking zelve van die Deeltjes niet met eigen Oogen hebben moeten zien, om wel te kunnen oordeelen, op welke wys zy eigentlyk geſchiede? En hoe zal men met het Gezigt daar by komen, en een onderlinge werking en wederwerking van Deeltjes kunnen zien, die de Natuur buiten het bereik onzer Oogen geplaatſt heeft?

Op Lyken.

De Schrandere Uitvinder van *die ontdekkingen*, dewyl hy op Leevende Voorwerpen dergelyk zoort van Proeven niet neemen kon, bedagt een middel, om den Dooden de Stem weder te geeven. *Hy ſtak* een Blaasbalgje in nog volkomen verſche Longpypen: de Lugt, die hy met kragt en gezwindheid door de Spleet heen dreef, gaf Klanken; en zyn Gisſingen veranderden in zekere Waarheden.

Memoires de l'Academie des Scienc. 1741. p. 409.

Door den Neus ſpreeken.

Als de Stem eens gevormd, en derzelver Toon geregeld is, moet zy, om aangenaam en bevallig te zyn, te gelyk door Mond en Neus uitgebragt worden. Zy verſchilt merkelyk in Klank van 't geen ze gewoon

woon is te zyn, indien ze ſlegts in eene van die twee Holligheden klinkt en daar haar Geluid uit voortbrengt. Men hoort niet gaarne iemand Spreeken of Zingen, wiens Neusgaten verſtopt zyn: van zulk een zegt men doorgaans, dat hy door de Neus ſpreekt: een zeggen, dat, gelyk men ziet, zeer oneigen en te eenemaal averegts is, dewyl men dat verwyt verdient, als men juiſt het tegendeel doet, en niet ſpreekt door de Neus.

XI. Les. 2. Afdeel.

Voortzetting van 't Geluid.

Men begrypt zekerlyk zeer wel, zonder eenige de minſte Zwaarigheid, hoe twee Geluidgeevende Lighaamen elk afzonderlyk hunne Slingeringen verrigten: hoe een van hun, by voorbeeld, vier Slingeringen maakt, terwyl 'er het ander maar twee of drie doet; om dat het meerder of minder Getal der Slingeringen afhangt van een zekeren Graad van Veerkragt, die yder afzonderlyk in een meerder of minder maate bezit. Maar hoe begrypt men 't, dat de twee verſchillende Toonen,

De verſchillende Toonen blyven in de Lugt onderſcheiden.

XI. LES. 2. AFDEEL.

nen op een zelfden tyd in eene zelfde Lugt kunnen plaats hebben, en hun Werking doen: indien die Toonen in de Lugt niets anders zyn, dan 't geen ze zyn in het Geluidgeevend Lighaam, naamelyk een bepaald getal van minder of meerder Slingeringen? Hoe kan een zelfde Klomp Lugts onderſcheidenlyk en op hetzelfde oogenblik de Klanken doen hooren van twee Snaaren, die met malkander, by voorbeeld, in de *Octaaf* overeenſtemmen; en van welke de eene bygevolg 100, de andere 200 Slingeringen maakt in een Sekonde?

En op ons Gehoor.

Dit is nog maar de helft ſlegts van de zwaarigheid. Want ſchoon men al genoegzaam begreep, hoe twee verſchillende Beweegingen aan een zelfde Lugt zonder verwarring meêgedeeld konden worden, en in dezelve een geruimen tyd ſtand houden; blyft 'er nog deeze Vraag over; hoe het komt, dat het Zintuig van ons Gehoor, 't welk op een zelfden tyd die twee verſcheiden indrukſels ontvangt, niet een gewaarwording gevoelt, welke gemengd en uit

bei-

beiden zamengeſteld is; even gelyk het Oog, als het op een zelfde oogenblik door twee Straalen getroffen wordt, van welke de eene Geel en de andere Blaauw is, een Groene Kleur ziet? XI. LES. 2. AFDEEL.

De Kringswyze Lugtgolven by de golvende Waterkringen te onregt vergeleeken.

Met het beantwoorden van deeze laatſte Vraag heeft men zig nooit zeer veel bemoeid. De zwaarigheid der eerſte heeft men tragten weg te neemen, door de beweeging der Lugt, die de Geluiden overbrengt, te vergelyken met de Kringwysloopende Golvingen, die men in een ſtilſtaand Water doet geboren worden, als men 'er Steenen in werpt. Want even gelyk die Golvende Kringen, zegt men, elkander wederzyds ſnyden, zonder verwarring door een loopen, en zig elk afzonderlyk tot aan den kant van de Vyver, by voorbeeld, uitbreiden, op dezelfde wys neemt ook de Lugt de verſcheiden Toonen alle teffens aan, en voert ze zonder verwarring over naar het Oor.

Maar behalven dat het vergelyken van een zeker Verſchynſel met een ander, eigentlyk geen Verklaaring is van dat Verſchynſel, is die

[illegible] zelve ook vry gebrekkelyk, en [illegible] op den aart der beweegingen, die [illegible] van weerskanten plaats heeft, met eenige [illegible], zal men alle overeenkomſt ge[illegible] tuſſchen die twee Verſchynſels [illegible] zien.

Als een Steen in 't Water valt, drukt hy [illegible] van de Vloeiſtof, 't welk by ge[illegible] is, naar om laag, en doet [illegible] de rondom leggende Deeltjes [illegible] in de hoogte: yder van die boven [illegible] Waterpas opgeligte Deeltjes valt [illegible] beweeging weer naar om [illegible] zyn Waterpas; en doet daar [illegible] Deeltje, dat onmiddelyk agter het[illegible] een hoog ryzen; 't welk op zyn [illegible] de zelfde Werking doet, en [illegible] op welken trant die be[illegible] alles weer in Even[illegible]. Dewyl deeze Slingerin[illegible], in een oneindige [illegible] van Middellynen geſchiedt, [illegible] Middelpunt haar [illegible], vertoonen ze zig aan

het

het Oog onder de gedaante van die Krings-wysloopende Golvingen, daar wy van ſpraken, die allenskens verzwakken naar maate dat ze zig wyder uitbreiden, en te langzaamer en ſlaauwer zyn in haar beweeging, naar maate dat ze zwakker zyn; 't zy door de geringheid van de oorzaak die haar deed ontſtaan; 't zy door de grootheid van het Veld, dat ze reeds hebben afgeloopen. Maar de beweeging van 't Geluid in de Lugt is van een geheel andere natuur, 't zyn daar Slingeringen en Trillingen van een met Veerkragt begaafde Vloeiſtof, die zig met een eenpaarige en altyd gelykvormige Snelheid overal naar alle zyden heen uitbreiden, en die 'er niet raſſer noch traager door worden, ſchoon de grootte en kragt van die Trillingen verandert en af of toeneemt.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Daarenboven moet men zekerlyk ook toeſtaan, dat, wanneer die Golvende Waterkringen elkander wederzyds Snyden, derzelver beweegkragten, op die plaats daar de Botzing geſchiedt, zig vermengen en een beweeging maaken, zamengeſteld uit de In-

En van beider uitwerking van beweeging.

hou-

XI. LES. 2. AFDEEL.

houden en de Snelheden der wederzydſche Deeltjes die elkanderen ontmoeten, en dat een Lighaam op dat Snypunt geplaatſt die zamengeſtelde beweeging ontvangen en deelagtig zal worden. Maar geheel anders is het gelegen met twee verſchillende Geluiden, die op een zelfde Zintuig werken. Yder der beide Klanken maakt zyn eigen en byzonderen indruk, even als of hy 'er maar alleen was; en het Oor onderſcheidt ze door twee verſchillende gewaarwordingen, ſchoon die beide op één zelfde oogenblik geſchieden. Dewyl 'er dan zoo groot een verſchil is tuſſchen den aart van die twee *Verſchynſels*, verklaart de vergelyking met de Golvende Waterkringen het Stuk niet, maar laat de twee zwaarigheden, die ik opperde, in haar geheel en onopgeloſt.

Gedagten van den Heer DE MAIRAN.

De Heer DE MAIRAN, na dat hy de gebrekkelykheid dier vergelyking en 't groot verſchil van beiden ontwyffelbaar beweezen had, ſtelt over de Voortzetting van Geluid en Klanken een gevoelen voor, zoo eenvoudig, maar teffens zoo gelukkig uitgedagt,

dagt, dat men, als men 't op de Verſchynſels toepaſt, wel haaſt vergeet dat het ſlegts een onderſtelling is. Zulks heeft dit Gevoelen gemeen met dat, 't welk men zig van de Kleuren vormt; gelyk deszelfs Uitvinder ook in zeer veel opzigten niet kwalyk zweemt naar eenen NEWTON. XI. LES. 2. AFDEEL.

Indien men deeze Vraag ter beſlisſing voorſtelde, of de *Stofklompjes*, waar uit de Lugt is zamengeſteld, alle even groot en elkandere volkomen gelyk zyn, dan of 'er verſchil tusſchen is, en de eene kleiner en grooter zyn dan de andere in alle Zoorten van maat en trap; en men genoodzaakt was ééne van die twee Onderſtellingen te omhelzen: welke zou ons de waarſchynlykſte voorkomen? Zou men niet, dewyl tog die Stofklompjes enkel gevallige verzamelingen zyn van nog fyner Deeltjes, die zig door tusſchenkomſt van duizend verſchillende oorzaaken met elkander vereenigen, of zig weer van één afzonderen, niet veeleer geneigd zyn om te denken, dat zy onderling van elkanderen in grootte verſchillen tot in 't oneindige; dan om zonder eenig be-

De Lugtdeeltjes verſchillen in grootte en Veerkragt. *Molecules*

XI. LES. 2. AFDEEL.

bewys en ſchynbaaren Grond te ſtellen, dat zy alle net even eens, en malkaar volkomen gelyk zyn?

Deeze gedagte over den aart dier Stofklompjes, waar op het ganſche Stelſel van den Heer DE MAIRAN ruſt, is de eenigſte, die niet meer dan enkel *waarſchynlyk* is. Alle de andere zyn Gevolgen, die uit dit Grondbeginſel (zo men het daar voor erkent) zoo noodzaakelyk en onvermydelyk voortvloeien, dat men 'er zyn toeſtemming niet aan weigeren kan.

Yder Toon doet zyn eentoonige Lugtdeeltjes alleen trillen in de Lugt.

Indien de Stofklompjes van de Lugt onderling in groote verſchillen, *moeten* ze ook in trap en maate van Veerkragt van elkanderen verſchillen, even gelyk van een Reepje Staal, by voorbeeld, zo 't in verſcheiden ſtukken van ongelyke grootte verdeeld wierd, het een Stukje een ſterker Veerkragt, als bezwaarlyker te ſpannen, zou bezitten, dan het ander. Overal, derhalven, waar men een Klankgeevend Lighaam plaatſt, moet het in den algemeenen Klomp van den Dampkring Lugtdeeltjes vinden, wier Veer-

kragt

kragt met de zyne overeenſtemt, en die bygevolg zeer geſchikt zyn en in ſtaat, om zyn Trillingen over te neemen, te behouden en verder tot andere voort te zetten. Op die wys doen zig dan twee Snaaren, wier Toonen verſchillen, wel door een zelfden Klomp Lugts hooren, maar eigentlyk door de verſchillende Deeltjes, die zig in dien Klomp bevinden, en yder Toon door zyn byzondere Deeltjes, hem in Veerkragt gelyk. Volgens deeze Verklaaring begrypt men ligtelyk, waarom de verſcheiden Toonen zig niet onder een mengen en verwarren in de Vloeiſtof, die hen overbrengt; want dus kan die Vloeiſtof om het onderling verſchil haarer Deeltjes allerhande Zoorten van Trillingen, 't zy ze raſſer, 't zy ze traager Slingeren, aanneemen en onderſcheidenlyk vormen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Om den Indruk, dien de Klanken op het Zintuig van ons Gehoor zonder verwarring maaken, te begrypen, moet men zig te binnen brengen, dat het *Slangwyze Plaatje*, 't welk men zekerlyk voor het voornaamſte Stuk

En treft alleen zyn eentoonige Vezels in 't Ovaal Lame Spirale.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Stuk onder de Gehoordeelen moet houden; uit een Verzameling beſtaat van Vezels, gelyk wy voorhenen zeiden, die, van het Voetvlak van het Slekkenhuis af tot aan deszelfs Toppunt toe, allenskens in Langte afneemen en hoe langer hoe korter worden; omtrent gelyk de Snaaren van een *Harp* of van een Klaveſimbel. Yder van die Vezels heeft een Veerkragt, grooter of kleiner, naar maate van zyn Langte; waar door hy die Eigenſchap krygt, dat hy geſchud en aan 't trillen gebragt kan worden, alleen door Slingeringen, die met een zekere bepaalde rasheid, naar zyn Veerkragt geſchikt, geſchieden. Wanneer 'er dus twee verſchillende Toonen op één zelfde oogenblik te gelyk op het Zintuig vallen, maakt yder van dezelven zyn Indruk op dien Vezel, wiens Veerkragt met de rasheid van zyn Slingeringen overeenſtemt; en die twee afzonderlyke gewaarwordingen doen ook twee onderſcheiden Denkbeelden geboren worden. Met één woord, het gaat met de Vezels van het Slangswys Plaatje eveneens gelyk het

gaat

gaat met de Snaaren van een Klaveſimbel, of met alle andere Klankgeevende Lighaamen; wier byzonderen Toon men treft. Als men een Snaar roert, geeft een andere, die 'er Eentoonig meê is, ook Geluid, niet alleen wanneer die tweede Snaar op het zelfde Speeltuig is, maar al is ze zelfs op een ander Speeltuig, dat ter zyden af ſtaat. Wanneer men in een Glaswinkel, by een Koperſlaager, of in een Vertrek, daar veel hol Vaatwerk is, met een luide ſtemme ſpreekt, hoort men altoos het een of het ander Stuk Klank en Geluid van zig geeven, terwyl al de andere ſtilzwygen: verandert gy van Toon, een ander Stuk geeft u antwoord.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Maar, zal men mogelyk vraagen, waar door komt het tog, dat een Snaar, die men aan 't Trillen helpt, juiſt zoo net en naauwkeurig die Stofklompjes der Lugt weet uit te kiezen, die haar dienen? en dat de Lugt, die binnen in 't Oor is, en haar beweeging door het Trommelvlies heen ontvangt, door een dergelyke wiſſe Keur die Vezels juiſt

Hy doet de anders geſtelde Lugtdeeltjes ook trillen, doch flaauwer.

XI. LES. 2. AFDEEL. trefr, die alleen tot het overneemen van dien byzonderen Toon geſchikt zyn?

Maar die Snaar, om eigentlyk te ſpreeken, doet geen Keur; en de Binnenlugt van 't Oor treft het ganſche Slangswyze Plaatje overal op de zelfde wys: doch met zoo gelukkig een Uitwerkſel, als of 'er waarlyk Keur by plaats had. Want ſchoon 'er op een zelfde Oogenblik verſcheiden Lighaamen, die een verſchillenden Graad van Veerkragt bezitten, hunne Slingeringen alle te gelyk beginnen, kunnen die Slingeringen egter, indien de oorzaak die haar in ſtand moet houden aan een zeker Getal en maate van rasheid verbonden is, niet van duur zyn, dan alleen in die Lighaamen, wier Veerkragt met dat zeker Getal en die Rasheid van Slingeren overeenſtemt: want de andere Lighaamen, wier aart en Veerkragt by voorbeeld vereiſchte, dat ze anderhalve Slingering tegen eene deeden, zouden by tyds, gelyk de eerſte Lighaamen, niet weder gereed kunnen zyn en vaardig ſtaan om den volgenden Indruk te ontvangen: zoo dat

dat hun Beweeging, als niet weder vernieuwd, noodwendig zou moeten verſlaauwen of mogelyk geheel ophouden. Het Geluidgeevend Lighaam werkt derhalven ongetwyffeld met zyn eerſten Schok op alle Stofklompjes der Lugt, die het omringen, zonder onderſcheid; maar het volhardt niet beſtendig en met genoegzaame Kragt in zyn Werking, dan alleen op die Lighaamen, die zoo geäard zyn, dat ze juiſt op den zelfden trant Trillen en bewoogen worden. Met de Vezels van het Slangswys Plaatje is het even eens gelegen; en dewyl 'er geen volkomen gewaarwordingen in ons verwekt worden, dan door een treffing en indruk die een zekeren tyd agter één duurt; zo is de eerſte Trilling, die het ganſche Deel zonder onderſcheid trof, reeds voorby, en tot ruſt geraakt, als de Ziel den indruk begint gewaar te worden, die op de Vezels, tot die zoort van beweeging uit hun eigen aart geſchikt, blyft voort duuren. XI. LES. 2. AFDEEL.

Men moet egter geenzins zig verbeelden, dat een Snaar, die men ſlaat en Klank doet Bytoonen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

geeven, volſtrekt geen andere Lugtdeeltjes roeren en in beweeging houden zou, dan alleen zulke, die een zeer nette en juiſte overeenkomſt hebben met den aart van haar Veerkragt: zy werkt ook onbetwiſtbaar op die Stofklompjes der Lugt, die *Gelykluidend* met haar zyn, dat is te zeggen, wier *Slingeringen* na een zeker Getal op nieuws te gelyk met de haare een aanvang neemen; en zy werkt 'er te ſterker en met te grooter Kragt op, naar maate dat die Lugtklompjes te Gelykluidener met haar zyn, of te ſpoediger en na een korter tyds verloop dien nieuwen aanvang met haar *maaken*. *Die* Snaar doet derhalven voor eerſt die Stofklompjes, welke geſchikt zyn om hetzelfde Getal van Slingeringen, als zy, te maaken, Klinken, en vry ſterker Klinken dan alle de andere Lugtdeeltjes: die Klank maakt dan ook haar Hoofdtoon uit. Vervolgens en met minder Kragt doet ze die Geluid geeven, die maar ééne Slingering tegen twee maaken: daarna, en met nog al flaauwer Klank, de zulken, die twee Slingeringen

maaken tegen drie, en zoo vervolgens, telkens al ſlaauwer en zwakker naar maate dat het verſchil tuſſchen den aart der Veerkragt, of de aanvangstyden grooter zyn; zoo dat men met regt zeggen mag, dat een enkel Geluidgeevend Lighaam, op zig zelven alleen, altyd een zoort van klein *Concert* maakt. Die Gelykluidende of Bytoonen worden wel, 't is waar, door den Hoofdtoon verdoofd; maar als deeze wat begint te verſlaauwen, kan een tamelyk keurig Oor dezelve gemakkelyk onderſcheiden. XI. LES. 2. AFDEEL.

Men zou hier nog verſcheiden Vraagen kunnen voorſtellen; als, 1. Waarom wy hetzelfde Geluid ſlegts eenmaal en niet dubbel hooren; daar wy nogtans twee Ooren hebben, die beide even ligt aan te doen en voor de Geluiden vatbaar zyn? 2. Welke de Reden is, dat zommige Menſchen, die een weinig Hardhoorend zyn, zekere Klanken en Toonen beter hooren kunnen dan andere Klanken en Toonen, die van een verſchillenden aart zyn. 3. Hoe het komt dat zommig Geraas of Geluiden van een zekere Werking van 't Geluid op ons.

 zoort,

XI LES. 2. AFDEEL.

zoort, of van een zekere Kragt en Sterkte, ons aandoen en ontroeren kunnen; en aangenaame of laſtige Gewaarwordingen in ons doen ontſtaam.

Men hoort het Geluid niet dubbel, maar enkel, ſchoon met twee Ooren.

Dat wy maar een enkele Gewaarwording van 't Geluid, ſchoon door twee onderſcheiden Indrukſels voortgebragt, gevoelen, komt ongetwyffeld daar van daan, dat het Geluid zulke Deeltjes van onze Ooren treft, die volkomen eveneens en malkander in alles gelykvormig zyn, en die in de Herſſenen een gemeen punt van vereeniging hebben, waar in ze van wederzyde zamenloopen. Waarſchynlyk zou men daarom een *Geluid*, 't welk aan den eenen kant den vierden Vezel, by voorbeeld, van het Slangswys Plaatje, en aan de andere zyde den zesden Vezel van het ander Plaatje trof, met geen van beide de Ooren hooren. Ons Gehoor is het eenigſt voorbeeld in de Natuur niet van twee volkomen gelykvormige Zintuigen, die ſchoon ze beide teffens aangedaan worden en werking doen, hun Voorwerp egter niet dubbel maar ſlegts enkel vertoonen. Hoewel

wel het ontwyffelbaar zeker is, dat de Beeltenis van een zaak in beide Oogen te gelyk en eveneens ſtaat uitgedrukt, zien wy egter doorgaans niet dubbel. De Reden daar van komt vry wel met de ſtraksgemelde oorzaak van het enkel gehoord-Geluid overeen, en zal, wanneer ik van 't Gezigt ſpreekt, nader overwoogen en opgehelderd worden. XI. LES. 2. AFDEEL.

De Gewaarwording en Hoorbaarheid van zommige Toonen en Klanken boven anderen, die zelfs dikwils veel ſterker en grooter van Geluid zyn, zou men gevoeglyk kunnen toeſchryven aan eenig gebrek in het Slangswys Plaatje, doch 't welk hetzelve niet geheel, maar 'er ſlegts een zeker gedeelte van beſloeg. Indien, by voorbeeld, het onder en het bovenend van dat Lighaamsdeel, door 't een of 't ander toeval, onverſchillig van welken aart, minder gevoelig geworden waren dan het midden, zou iemand, die met die Kwaal behebt was, alleen de Middeltoonen tuſſchen de Zwaarſte en de Scherpſte gemakkelyk kunnen hooren: en ongetwyffeld zou hy onder een ta- Hardhoorenden hooren zomtyds den eenen Toon beter dan den anderen.

XI. Les. 2. Afdeel.

melyk groot Getal van Menſchen, daar hy meê omging, wel den eenen of den anderen aantreffen, wiens Toon van Stem natuurlyker wys op dat gezonde gedeelte viel, en dien hy derhalven ligtelyk zou kunnen verſtaan, zonder dat dezelve luider behoefde te ſpreeken dan naar gewoonte.

De Klanken en Toonen verwekken aandoeningen en ontroeringen in ons.

De Aandoeningen en Ontroeringen eindelyk, die wy binnen in ons gewaar worden, als wy zommige Zoorten van Geraas of Geluid hooren, kunnen ook, (indien men 'er de algemeene oorzaak ſlegts van navorſchen wil) gevoeglyk opgeloſt worden uit de verſchillende Indrukſelen die 'er gemaakt worden op het geſtel onzer Zenuwen, die zig over alle de Deelen van ons ganſche Lighaam uitbreiden. Die Zenuwen kan men aanmerken als met Veerkragt voorziene Snaaren, op verſchillende wyzen, min of meer ſtyf, geſpannen, en van welke de eene dikker of fyner, en langer of korter zyn, dan de andere. Nu is het genoegzaam onmogelyk, dat 'er onder alle die verſcheiden Zoorten van Trillingen, welke de Geluidgeevende

de Lighaamen, de Lugt, die ons van alle kanten omringt en raakt, kan meedeelen, niet eene zou zyn, die den juiſten aart en Toon zou treffen van de Zenuwvezeltjes van zommige Deelen. Wanneer die Indruk zagt en gematigd is, worden wy een aandoening van vermaak en ſtreelend genoegen gewaar: maar wanneer die te ſterk is, en de Huishouding der Deelen dreigt te belemmeren of geheel in verwarring te helpen, keurt de Ziel, die voor de behoudenis en 't welzyn waakt van 't Lighaam, dat ze bezielt, die aandoening af, wordt ongeruſt, en voelt een gewaarwording; die haar ongemakkelyk en laſtig valt, welke wy ſmart of verdriet noemen. XI. LES. 2. AFDEEL.

Zie daar in 't algemeen een ruuwe ſchets hoe het Geluid, naar zyn verſcheiden aart en Klank, onze Harts-togten gaande maakt. Zommige Toonen boezemen ons Tederheid in en zagte Weelde; andere Stoutheid en Moed: deeze Droefheid, geene Vrolykheid, en dergelyke Driften en verſchillende Hartstogten meer. Maar wilde men 'er de naa- En maaken de Harts-togten gaande.

 ſte

XI. LES. 2. AFDEEL.

ſte Oorzaaken van onderneemen aan te wyzen, en ſtuk voor ſtuk bepaalen, waarom zulk een Toon en Maatgezang zulk een aandoening, en geen andere, verwekte; die Onderneeming, dunkt my, zou al te ſtout en roekeloos zyn. Eerſt zouden wy ons zelven en wat wy zyn, beter en grondiger kennen moeten, en het onderling verband weeten, 't welk 'er tuſſchen onze verſcheiden Vermogens en de Eigenſchappen van Ziel en Lighaam plaats heeft.

De Tarantelſpin.

De Hiſtorie van de *Tarantelſpin*, zo het anders eene waare Hiſtorie is (*), levert een zeer zonderling voorbeeld uit van de *kragt* en

(*) Zedert de Eerſte Uitgaave van dit Deel myner Leſſen, zegt de Heer NOLLET in een Aantekening, heb ik gelegenheid gehad om den Heer SERRAO, ervaren Geneesheer te *Napels*, te ſpreeken, die my vry wat mistrouwen ingeboezemd heeft op alles, wat men doorgaans gewoon is te verhaalen van de Tarantelſpin. Zie zyn Werk *della Tarantola*. [Men kan daar omtrent een nader Onderzoek en omſtandig Berigt vinden in de Beſchryving van Napels, in de *Hedendaagſche Hiſtorie* of *Tegenwoordige ſtaat van Italie:* te Amſterdam by *I. Tirion* uitgegeven in dit Jaar 1761.]

ten invloed, dien de Zang of Speelkonſt op het Geſtel van 't Menſchelyk Lighaam heeft. De Steek van dat Dier, 't welk een grooter zoort van Spinnekop is, in *Italien* vry gemeen, vergiftigt, zegt men, het Bloed, en veroorzaakt zeer droevige Toevallen, die zomtyds zelfs Doodelyk worden. Zoo dra men merkt, dat iemand die Ziekte op 't Lyf heeft, neemt men in zyn tegenwoordigheid de Proef van verſcheiden Deuntjes, en van verſcheiden Speeltuigen, tot dat men het regte gevonden heeft, 't welk met zyn Geſtel overeenſtemt, en hem van zyn Kwaal geneezen zal. Men wordt zulks gewaar aan zommige Gebaarden, die de Zieke begint te maaken, en aan verſcheiden Beweegingen, die min of meer op Maat ſchynen te geſchieden: dat noemt men *Danſen*; met het zelfde Regt, mogelyk, als de Ouden eertyds zeiden, dat iemand, die dolle Kervel gegeeten had, Lachende ſtierf, om het Grynzen en zommige Wezenſtrekken, die ze de Menſchen, door dat Kruid vergiftigd, onder 't ſterven zagen maaken. Doch wel- XI LES. 2. AFDEEL.

ken

XI. LES. 2. AFDEEL. ken naam men 'er ook aan geeve, die Beweegingen althans en die Sprongen veroorzaaken doorgaans een heilzaame Doorwaasſeming, die men zorg draagt om door hetzelfde middel van tyd tot tyd wederom te herhaalen, zoo lang tot dat de Toevallen beginnen op te houden, en men daar aan ziet, dat al 't Vergift uitgewaaſſemd is.

Kragt der Klanken in andere Ziekten. *Hiſtoire de l'Academie des Scienc.* 1708. *p.* 22. Het is in deeze Ziekte niet alleen, dat de Speelkonſt van zoo goed en gelukkig een Uitwerkzel wezen kan; maar men heeft zelfs ook Menſchen gezien, door Heete Koortzen aangetaſt, die van zekere Toonen, en een Deuntje, op de Viool geſpeeld, getroffen zynde, opſtonden, ſprongen, van vermoeidheid zweetten, en geneezen waren.

Uitwerkzels van 't Geluid van den Donder. Eindelyk ſchryft men ook aan 't Geraas, en de zwaare Slagen, die de Donder maakt, een groote menigte van wonderbaare Uitwerkzels toe, en van welke verſcheiden niet ongegrond ſchynen. Maar is de Dreuning en Trilling, die dat geluid en geklater in de Lugt verwekt, 'er alleen oorzaak van? Of moet men ze aan de Uitwaaſſemingen, die

by

by zulk een Onweer in den Dampkring zeer gemeen en overvloedig zyn, niet liever toeſchryven? Doch dit is iets, 't welk bezwaarlyk te beſliſſen zou vallen. XI. Les. 2. Afdeel.

Van de Winden.

De Wind. De Wind is niets anders dan een bewoogen en voortgedreeven Lugt; een Deel van den Dampkring, dat zig, even als een loopende Stroom, met een zekeren trap van Snelheid en volgens een zekere Streeklyn, beweegt en voortvloeit.

Naamen der Winden. De Wind neemt, met betrekking tot de Streeklyn die hy volgt, verſcheiden naamen aan, naar 't verſchil der plaatzen of ſtreeken van den Zigteinder, daar hy uit waait. Noorden Wind noemt men, Zuiden, Ooſten, Weſten Wind, die uit een van de vier 's Waerelds Hoeken en Hoofdſtreeken blaaſt. Een Noordooſten Wind houdt de Middenſtreek tuſſchen Noord en Ooſt, een Zuid-Weſten Wind tuſſchen het Zuiden en het Weſten; gelyk Noordweſt en Zuidooſt de Middenſtreeken zyn tuſſchen Noord en

Weſt,

XI. LES. 2. AFDEEL. Weſt, en tuſſchen Zuid en Ooſt. Een Noord Noord-Ooſten Wind houdt het midden tuſſchen 't Noorden en Noordooſten; een Zuid Zuid-Weſten Wind het midden tuſſchen 't Zuiden en Zuidweſt. Dit heeft op gelyke wys in de verdere Verdeeling en Naamen der Winden plaats. Het Getal der verſchillende en elk met zyn byzonderen Naam benoemde Winden is 32, gelyk men in *Figuur* 24 het Kompas, als naar gewoonte, in 32 Streeken ziet afgedeeld. PL. 4. *Fig.* 24. Die Verdeeling zou nog merkelyk verder kunnen gaan, indien men alle de veranderingen en verſchil der Winden naauwkeurig genoeg waarneemen en onderſcheiden kon (*).

Men

(*) De 32 Winden, thans by de Zeeliên in gebruik, die het Kompas in 32 Streêken verdeelen, volgen elkander in deeze orde: Noorden ten Ooſten, Noord Noordooſt, Noordooſt ten Noorden, Noordooſt: Noordooſt ten Ooſten, Ooſt Noordooſt, Ooſt ten Noorden, Ooſt: Ooſt ten Zuiden, Ooſt Zuidooſt, Zuidooſt ten Ooſten, Zuidooſt: Zuidooſt ten Zuiden, Zuid Zuidooſt, Zuid ten Ooſten, Zuid: Zuid ten Weſten, Zuid Zuidweſt, Zuidweſt ten Zuiden, Zuidweſt: Zuidweſt ten Weſten, Weſt Zuidweſt, Weſt ten Zuiden,

Weſt:

Men kan de Winden gevoeglyk in drie voornaame Zoorten onderſcheiden: 1. De zulke die men *Algemeene* of *Vaſte* Winden noemt, om dat zy zonder ophouden beſtendig in een zeker gedeelte van den Dampkring waaien: van dien aart zyn de Winden, dien men doorgaans den naam geeft van *Vaſte Paſſaatwinden*, en die onophoudelyk altyd, het ganſche Jaar door, tuſſchen de Keerkringen en daar omſtreeks waaien: 2. De *Beurthoudende Paſſaatwinden*, die altyd op zekere gezette tyden van 't Jaar, of op gezette Uuren van den Dag, hun aanvang en einde neemen: gelyk de zoogenaamde *Mouſſons*, die tuſſchen de Kuſt van *Zanguebar*, by voorbeeld, en het Eiland *Madagascar* van *October* tot *Mei* Zuidooſt, en van *Mei*

XI. LES. 2. AFDEEL.
Vaſte, Beurthoudende, veranderlyke Winden.
Aliſ's

Weſt: Weſt ten Noorden, Weſt Noordweſt, Noordweſt ten Weſten, Noordweſt: Noordweſt ten Noorden, Noord Noordweſt, Noord ten Weſten, Noord. In het XLI of laatſte Hoofdſtuk van de Natuurkunde van den Heer MUSSCHENBROEK, kan de Leezer een genoegzaam volkomen Berigt vinden, van alles wat er van de Winden tot nog toe bekend, en weetenswaardig is.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Mei tot *October* Noordweſt waaien; en de *Zee-* en *Landwinden*, die dagelyks de een 's Morgens de ander 's Avonds opkomen.

3. De derde zoort noemt men in 't algemeen *Veranderlyke* Winden, om dat zy geen vaſten en geregelden Loop houden, maar zoo in Streek, als in Snelheid en duuring verſchillen, en onophoudelyk omloopen en veranderen.

Oorzaaken der Winden.

De Hiſtorie der Winden is tamelyk wel bekend geworden door de Waarneemingen van verſcheiden Natuurkundigen, die gereisd hebben, of zig in die Landen, daar ze woonden, een lange reeks van *Jaaren* agter een op derzelver kennis hebben uitgelegd. De Heer Musschenbroek heeft 'er een zeer fraaie Verhandeling over geſchreeven, die hy niet alleen met het geen hy zelf waargenomen had verrykt heeft, maar daarenboven ook met alles wat hy uit de Schriften van de Heeren Halley, Derham en anderen over dat Onderwerp had kunnen byeenverzamelen. Zyn Werk is overal te vinden; werwaarts ik mynen Leezer wyze.

Maar

Maar het is 'er nog zeer ver van daan, dat wy ook zoo goed en grondig eene kennis zouden hebben van de oorzaaken der Winden: de verſte en eerſte oorzaaken meen ik, die tot den Wind eerſt aanleiding geeven, en de eerſte Beweegingen in den Dampkring verwekken; want in 't algemeen weet men anders wel, dat de Winden, als hun naaſte en onmiddelyke oorzaak, ontſtaan uit een gebrek van Evenwigt in de Lugt. Telkens, naamelyk, dat zekere gedeelten van den Dampkring meer belaaden, digter van Stof, hooger opgetild, of ſterker in één geperſt en gedrongen worden dan andere, moeten ze, als zwaarder van Gewigt dan de meeſte der nabyleggende gedeelten, zig hier of daar een open en doorgang zoeken, langs die ſtreek, daar ze den minſten weerſtand vinden, wegvloeien, de andere zwakker Deelen voor zig heen dryven en voortſtooten, even omtrent gelyk het Water van een Gragt of Sloot, door een Steen, dien men 'er in werpt, op een zekere plaats opgetild en uit zyn Evenwigt gebragt, zig al golvende van

XI. LES. 2. AFDEEL.

XI. LES. 2. Afdeel.

het een tot het ander end beweegt en kabbelt. Maar wie is het, als wy den Dampkring in dergelyk een beweeging zien, die den Steen geworpen heeft, en die beroering eerſt veroorzaakt. Dit is iets, daar wy tot nog toe zeer weinig van weeten.

Oeuvres de Mariotte. pag. 340.

Veranderingen in de Lugt door Hitte en Koude.

De Natuurkundigen, die over dit *Stuk* hun gedagten hebben laaten gaan, ſtemmen allen daarin overeen, dat 'er veelerhande oorzaaken zyn kunnen van verſchillenden aart, die tot de Winden aanleiding geeven kunnen. Hitte of Koude, die alleen in zeker gedeelte van den Dampkring heerſchen, veranderen daar, in die ſtreek, de *Digtheid*, en bygevolg den Omtrek der Lugt, 't zy dat zy ze doen inkrimpen of zig uitzetten: waar door 'er noodwendig beweeging in de rondomleggende Deelen zal moeten komen; die of nader naar malkander zullen toevloeien, of van één en verder weg geſtooten worden. Indien de oorzaak, welke die verdunning en uitzetting in de Lugt te weg brengt, regelmaatig en beſtendig altyd de zelfde is, begrypt men ligtelyk, dat die Re-

gel-

gelmaatigheid ook invloed moet hebben op den Wind, dien ze doet ontſtaan; en den zelven ook min of meer beſtendig maaken. Dus ſchryft men niet zonder waarſchynlykheid de Winden, die in de verzengde Lugtſtreek onophoudelyk uit het Ooſten naar het Weſten waaien, aan de Dagelykſche omwenteling der Aarde toe. Want dewyl die ſtreek van den Dampkring, die tuſſchen de twee Keerkringen begreepen is, dagelyks al haar Deelen, 't een voor 't ander na, voor de Straalen der Zon bloot legt, moet ze noodwendig door die geweldige Hitte vry wat verdunning telkens en uitzetting ondergaan, die 'er onophoudelyk en met een Regelmaatige Orde het Evenwigt der Lugt veranderen: en dewyl de Schynbaare Beweeging en Loop der Zon zig in de zes Maanden van den eenen tot den anderen Keerkring uitſtrekt, moeten 'er ook, op die algemeene en vaſte Winden, eenige verwiſſeling en veranderingen vallen, die beſtendig op hun tyd beurt houden, en zig naar de verſchillende Standplaatzen van de Zon ſchikken: 't geen

XI. Les. 2. Afdeel.

XI. Les. 2. Afdeel.

Giſtingen in de Lugt.

men ook gezien heeft, dat 'er met 'er daad gebeurt. Uitwaaſſemingen daarenboven, die in een tamelyk groote menigte zig by een verzameld hebben, en in de Midden-Lugtſtreek aan 't Giſten raaken, kunnen ook beweegingen en ontroering in den Dampkring veroorzaaken. Dit is de gedagte van den Heer Homberg en van eenige andere Natuurkundigen: en indien de Winden, gelyk zeer waarſchynlyk is, uit die oorzaak ontſtaan kunnen, heeft men 'er zig niet over te verwonderen, dat ze met Buiën en min of meer ſterke Rukken en Vlaagen waaien; dewyl de Giſtingen, daar men ze aan toe ſchryft, van dien aart zyn, dat zy ſchielyk maar met tuſſchenpoozen en by Vlaagen ontploffen en los berſten.

En in Onderaardſche Holen.

Dergelyke zoorten van Giſtingen vallen zeer dikwils voor in Onderaardſche Holen, daar een overvloed is van Vette, Zwavelagtige, en Zoute Stoffen, die 'er uit het Aardryk uitwaaſſemen, en zig onder één vermengen. Verſcheiden Schryvers zyn 'er daarom ook, die deeze toevallige Winden

aan

aan uitgebroken en losgeborſten Dampen van dien aart hebben toegeſchreeven. Connor verhaalt, dat toen hy de Zoutmynen van *Krakow* ging bezigtigen, hy van de Werklieden en van den Meeſter zelven gehoord had, dat 'er dikwils uit de Hoeken en uit de Bogtige Gangen van de Myn zoo zwaar een Onweer en Stormwind kon ontſtaan, die de Werklieden ter Aarde ſmeet, en hunne Hutten deed verſtuiven. Gilbert, Gassendi, Scheuchzer en anderen, maaken gewag van een groote menigte van Holen van dien zelfden aart, waar uit zomtyds hevige Ruk- en Stormwinden voor den dag komen, die, onder de Aarde geboren en aanvang neemende, zig door den Dampkring verſpreiden en een geruimen tyd daar in blyven woeden.

XI. Les. 2. Afdeel. *Diſſert. Medic. Phyſic.* Artic. III. p. 33.

Men brengt daarenboven ook nog het nederwaarts daalen der Wolken, derzelver tegen ééndryven, de zwaare Regens, als zoo veele oorzaaken by, die den Wind of doen ontſtaan of vermeerderen. Dikwils ziet men ook inderdaad by ſtil Weer een zwaare en

XI. Les. 2. Afdeel.

dikke Regenwolk als gereed om los te berſten en haar Water te laaten vallen, wanneer 'er eensklaps een zeer hevige Wind begint op te ſteeken. De Wolk drukt en perſt de Lugt tuſſchen zig en het Aardryk ſterk in malkander, en dwingt haar daar door om met gezwindheid zig een open te zoeken, en daar ze beſt kan ſchielyk weg te vloeien.

Ontwikkelde Lugt uit rottende Plantgewaſſen.

Zou men eindelyk, indien het my geoorlofd is, om na 't voorſtellen van deeze Waarſchynlykheden eenige Giſſingen te waagen, de oorzaak van den Wind ook, daarenboven, zomtyds niet mogen toeſchryven aan de overgroote menigte van Lugt, die zig op zommige Plaatzen, en in zommige Jaargetyden, uit de *Gemengde* Lighaamen ontwikkelt en los maakt? In het laatſt der voorgaande Les hebben wy doen zien, dat die Lugt, wanneer ze zig ontwikkeld heeft en vry op haar zelve gelaaten wordt, merkelyk meer plaats in den Dampkring beſlaat, dan zy in die Stoffen of Lighaamen beſloeg, daar ze een gedeelte van uitmaakte. In den Herfſt, by voorbeeld, inzonderheid zo het

Mixtes

Vog-

Vogtig en Warm of Zoel Weer is, waar door de algemeene Verrotting van de Planten en van de Bladeren, die van de Boomen vallen, zeer begunſtigd, en ſterk en ſchielyk voortgezet wordt, moet de Dampkring boven die plaatzen, daar die Verrotting geſchiedt, ongetwyffeld opzwellen, zig uitzetten, op de rondomleggende Deelen vallen, deeze wederom op andere, en mogelyk met genoegzaame Kragt en Snelheid, om die Beweeging te veroorzaaken, welke wy Wind noemen.

XI. LES. 2. AFDEEL.

Opſlorping der Lugt in groeiende Gewaſſen.

Men zou dit Denkbeeld, door het ook van den anderen en vlak tegen overſtaanden kant te beſchouwen, nog verder kunnen uitbreiden en meerder waarſchynlykheids byzetten. Indien het waar is, dat de ontbinding en Rotting der Gemengde Lighaamen ſchielyk genoeg zoo groot een menigte van Lugt leveren kan, dat zy in ſtaat is om het Evenwigt in den Dampkring te verbreeken en weg te neemen, zou men ook mogen denken, dat 'er in 't Voorjaar, en op die plaatzen inzonderheid daar de Natuur het

XI. LES. 2. Afdeel.

meeſt en vlytigſt bezig is om haar voortebrengſels tot ſtand en vollen Wasdom te doen komen, vry wat Lugts opgeſlorpt en weggeroofd moet worden: en dat 'er mogelyk hier of daar wel omſtandigheden van dien aart by zouden kunnen vallen, dat 'er het Evenwigt in den Dampkring door vernietigd wierd. Doch laaten we ons niet met te veel geruſtheid en vertrouwen aan een Schoonſchynende Giſſing overgeeven, die zig nog in geenen deele op de Voorſpraak van goede en gegronde blyken en Proeven beroepen kan.

Snelheid van den Wind.

Verſcheiden Natuurkundigen hebben *de* Maat tragten te neemen van de *Snelheid* der Winden, door dezelve kleine Veertjes en andere ligte Lighaamen te laaten meê voeren, en dan agt te geeven, hoe veel wegs zy dezelve binnen een zekeren bepaalden tyd deeden afleggen. Maar ſchoon die Zoorten van Proefneemingen in den eerſten opſlag zeer eenvoudig ſchynen, en byna geen moeite ter Waereld te vereiſſchen, verſchillende Natuurkundigen egter, die dezelve gedaan

heb-

hebben, zoo ongemeen ver in de uitkomſten hunner Proeven van elkanderen, dat men 'er niets zekers uit beſluiten kan. De Heer Mariotte rekende de Snelheid van den hevigſten en geweldigſten Stormwind op 32 Voeten in een Sekonde, en de Heer Derham bevondt, dat die Wind in den zelfden tyd 66 *Engelſche* Voeten, dat is, omtrent eens zoo veel, afliep. Waar kan zoo groot een verſchil uit voortſpruiten? Hier uit; dat die twee Natuurkundigen geen vaſten en gezetten Regel hadden om naauwkeurig te bepaalen welke de hevigſte Stormwind was, welke niet; en de Eerſte waarſchynlyk een Wind voor den allerſterkſten genomen heeft, die nog eens zoo ſterk en geweldig zyn kon. XI. Les. 2. Afdeel.

De gewoone Windwyzers of zoogenoemde Weerhaanen wyzen, gelyk men weet, de Streek van den Wind aan, die 'er waait: maar zy wyzen ze den zulken alleen aan, die het Gezigt hebben op de Torens of de toppen der Huizen, daar ze op ſtaan; en die daarenboven den ſtand en legging der plaats kennen, en waar men de Hoeken en Wind-wyzer.

[illegible] van den Zigteinder daar te [illegible]. Om dit Werktuig algemeener van [illegible] en in 't gebruik gemakkelyk [illegible], maakt men, in plaats van [illegible] op zyn Stang te laten draaien, [illegible] aan den Stang vast, zoo dat [illegible] zig doet omdraaien; en aan het [illegible] van den Stang, dat, [illegible], in 't een of 't ander Vertrek [illegible], plaatst men een Rond[illegible] Rad draaien doet, [illegible] een Wyzer, die op een [illegible] Schyf, waar op alle Win[illegible] staan, den Wind aanwyst, [illegible] (*).

[illegible] van den Wind hangt, even ge[illegible] andere Lighaamen, af van [illegible] en van zyn Inhoud; dat is, [illegible] Lugts, die zig be[illegible]. Dus doet een zelfde Wind te meer Kragt

(*) [illegible] van dit [illegible] vinden by *Ozanam* [illegible] Tom. II. pag. 45 Edit. [illegible]

Kragt naar maate dat het Beletſel, daar hy op werkt, hem Regtſtreeks grooter en breeder Oppervlakte tegenhoudt. Daarom zet een Schip, naar dat de Wind min of meer ſterk waait, meer of min Zeilen by: de Molenaar zwigt min of meer de Zeilen op zyn Roeden of laat ze vol ſtaan; en de Boomen loopen in den Winter merkelyk minder gevaar om door 't geweld der Stormwinden uit den Grond gerukt en om ver gewaaid te worden, dan in den Zomer, om dat zy in 't eerſtgenoemde Jaargety van hun Bladeren ontbloot zyn, en daar door, als minder Oppervlakte hebbende, den Wind zoo veel vat op hun niet geeven

XI. Les. 2. Afdeel.

De Opzigtelyke Kragt der Winden, of hoe veel de een ſterker en heviger waait dan de andere, kan men gevoeglyk weeten door middel van een klein Molentje; wiens As voorzien is met een Kegelvormige Snik, om welke men een Touw windt, daar een Gewigt aan hangt. Want als men dit Werktuig in de open en vrye Lugt zet, en met een behoorlyke Streeklyn op den Wind, zal

Werktuig om de Kragten der Winden te kennen.

het

XI. LES. 2. Afdeel.

het Molentje in het eerſt beginnen te draaien, maar eindelyk ſtil blyven ſtaan, zoo dra het Gewigt, dat aan de Snik hangt, en haar draaien tragt te beletten, Evenwigt maakt met den Wind. Dewyl nu de geheele of 't welk hier op één uitkomt, de Halve Middellyn van de Snik bekend, of ten minſten gemakkelyk te kennen is, kan men zonder veel moeite de Kragten, die op verſcheiden tyden met den Wind Evenwigt maakten, met malkander vergelyken en tegen één berekenen.

Windmeeter, die de Streek en Snelheid teffens van verſcheiden agter een waaien de Winden aanwyſt. *Anémomêtres.*

Onder alle de Werktuigen, geſchikt om de Winden te meeten, en die men daarom doorgaans den naam geeft van *Windmeeters*, heb ik 'er nimmer een ſchranderder uitgedagt en in zyn gebruik volkomener gezien, dan dat van den Heer Le Comte d'Onsen Bray; van het welke een breedvoerige Beſchryving te vinden is in de *Memoires de l'Academie des Sciences* voor het Jaar 1734. Niet alleen wyſt het de Snelheid en de Streek van den Wind aan, die 'er waait; maar het houdt ook Boek, om zoo te ſpreeken, voor

den

den Waarneemer, terwyl hy afwezig is: en men ziet 'er na verloop van vierentwintig Uuren op, welke Winden 'er middelerwyl gewaaid hebben, en hoe lang yder Wind, van de verſcheidene die 'er in dien tuſſchentyd mogelyk waaiden, en met welk eene Snelheid yder van hun gewaaid heeft. XI. Les. 2. Afdeel.

Nut der Winden in den Dampkring.

De Natuur, die niets te vergeefs doet, weet zig met voordeel van de Winden te bedienen. Het zyn de Winden, die de Wolken gints en herwaarts heen vervoeren, om de verſcheiden gedeelten der Aarde te beſproeien en vrugtbaar te maaken: 't zyn de Winden, die de Wolken verdryven en de Lugt doen opklaaren, om na Onweer en Regenvlaagen Zonneſchyn te doen volgen en aangenaam Weder. Door hun ruſteloozen loop, door die veranderingen en beweeging, welke ze in den Dampkring verwekken, wordt de Lugt vernieuwd, gezuiverd, verfriſt, en Warmte en Koude van de eene Landſtreek naar de andere overgevoerd. Zomtyds, 't is waar, gebeurt het wel eens, dat men verlieſt by die verandering; dat de

Lugt,

XI. LES. 2. AFDEEL.

Lugt, die uit een ongezonde Streek waait, haare kwaade hoedanigheden tot andere Landen overbrengt, en de Beſmetting met zig voert: maar dit zyn byzondere gevallen, die zeer zeldzaam gebeuren, en by dat eindeloos Getal van allerhande voordeelen, die ons de Winden verſchaffen, in geen vergelyking komen.

Plantgewaſſen op Torens, Daken, Boomen.

Men verwondert zig zomtyds, dat men Planten en Kruiden ziet groeiën op den top van een Toren, op de Stammen van Boomen, en andere dergelyke plaatzen, daar men met reden denkt, dat niemand de moeite zal genomen hebben om ze te Zaaiën. Het is 't werk van den Wind, die eerſt de Aarde in Stof, en naderhand de Zaaden opgenomen, en derwaarts gevoerd heeft, daar ze 't Water des Hemels Wortel ſchieten en opwaſſen doet. Om die zelfde reden ziet men dikwils Gras en allerhande andere Kruiden des Velds in grooten overvloed opſchieten en zig vermenigvuldigen op plaatzen, daar men dikwils wenſchte, dat ze zoo weelig niet voor den dag kwamen.

De

De Konſt, het Voetſpoor der Natuur volgende, vindt aan den Wind een kragtigen byſtand en onvermoeiden Medearbeider, die ons groot gemak en voordeel toebrengt, en onzen Handel ongemeen helpt uitbreiden. Binnen welke enge paalen zou onze Zeevaart niet beſlooten zyn, indien de Schepen niet dan met Kragt van Riemen, even als de Galeiën, waren voort te dryven? Verre Reizen waren onmogelyk te ondernemen, zo om den eindeloozen tyd die 'er meê verloopen zou, als om de zwaare Koſten van Schip en Scheepsvolk op zoo langwylig een Togt: daar nu in tegendeel, met hulp van Wind en Zeilen, een klein Getal van Matroozen, op het Handwerk afgerigt, binnen weinig tyds een geheel Legertje van Krygsbenden met Trein en Sleep, of een verbaazend Magazyn Koopwaaren, van de eene Kuſt van den wyden Oceaan naar de andere overvoert.

XI. Les. 2. Afdeel. Nut en dienſt der Winden in de Zeevaart.

Welken Dienſt en aanmerkelyk Nut doen ons de Windmolens niet in 't Maalen van 't Koorn, het ſlaan van Olie uit de Zaaden, het

In de Windmolens.

het vullen van Lakenen, het zaagen van Plan-ken, het fyn ſtampen en wryven van Verf-ſtoffen en Steen; het uitmaalen van Water, en wat zy al meer tot nut en dienſt der Maat-ſchappy verrigten mogen. Hoe groot een Getal van Menſchen of Paarden zou men niet gebruiken moeten, om al het Meel *klein* te krygen, 't welk de Wind te *Montmartre*, en elders in de Nabuurſchap van *Parys*, al-leen klein maalt. Al dat werk wordt nu met weinig koſten verrigt, door middel van vier Vleugels of Roeden, die voor Hefboomen dienen, en met hun Vlak ſchuins op de Streeklyn van den Wind ſtaan. De Wind die beſtendig op die vier Hellende of ſchuin-ze Vlakken zyn Kragt oeffent, ſtoot hun telkens agter uit, en dwingt hen onophou-delyk dat ze agterwaarts wyken moeten: dit kunnen ze niet doen, zonder dat ze draaien, de Molen-As, daar ze in vaſt zyn, teffens 'ig doen omdraaien.

een dergelyke Konſt en Werking ind weeten ook de Kinders die amen, met Papier beplakt, door-

doorgaans by den naam van *Vliegers* bekend, in de Lugt op te laaten en doen vliegen. Het Touw, waarmeê zy ze houden, is 'er altyd op zulk een wys aan vaſtgemaakt, dat de Vlieger met zyn Vlak ſchuins op de Streeklyn van den Wind ſtaat. De Wind, die 'er ſchuins tegen aanſtoot, dryft hem onophoudelyk, volgens den aart der zamengeſtelde beweeging, naar boven, en doet hem dus den Boog van een Cirkel beſchryven, wiens halve Middellyn het Touw is, dat het Kind, 't welk den Vlieger vaſthoudt, in zyn hand heeft. Maar dewyl de As AB altyd met een zekeren Graad van ſchuinsheid op de Streeklyn CD van den Wind moet blyven ſtaan, onder en boven welken Graad de aanbotzing van den Wind die uitwerking niet zou doen, die men 'er van verwagt, draagt men zorg, zo de Vlieger buiten het beſtek van die Graaden klimmen en te ſchuins op de Streeklyn des Winds vallen zou, om het Touw te vieren, en hem *bot* te geeven. Door dat middel blyft hy altyd op het uitend ſtaan van een gelykvormigen Boog, XI. LES. 2. Afdeel.

XI. LES. 2. AFDEEL.

maar die de Boog is van een grooter Cirkel; zyn As *ab* helt altyd met de zelfde ſchuinsheid op de Streeklyn *cd* van den Wind, en hy is alleen hooger in de Lugt geklommen. Gelyk uit *Figuur* 25 nader te zien is.

PL. 4. *Fig.* 25.

Wind door Konſt gemaakt. Waaier, Blaasbalg, Koornzeef.

De Wind is ons zoo dienſtig, en wy *kennen* 't Gemak en Voordeel, dat hy ons verſchaft, zoo wel, dat wy, als het niet waait, of als 'er geen gevoeglyke gelegenheid is, om ons van denzelven te bedienen, de moeite neemen, om Wind te maaken door Konſt. Men maakt met een Waaier of iets dergelyks beweeging in de Lugt, om zig te verkoelen: de Smid gebruikt een Blaasbalg om zyn Vuur aan te blazen: de Bakker maakt zyn Koorn ſchoon door het te laaten loopen voorby een zoort van Rad, met vier Windvleugels voorzien, dat hy draait om de Lugt 'er tegen aan te dryven, en het Stof te doen verſtuiven en wegwaaien. Die zoort van Zeef, oorſpronkelyk uit *Duitſland* afkomſtig, is door vlyt van den Heer DE HECBOURG, Oud Officier der Artille-

ry

ry, tot volkomenheid gebragt, en te *Parys* en daar omtrent bekend en in gebruik geraakt. En door eigen Ondervinding, en door den grooten aftrek, dien ik dat Werktuig by hem heb zien hebben, weet ik, hoe dienſtig het is voor iemand, die veel Koorn te zuiveren en goed te houden heeft (*).

XI. Les. 2. Afdeel.

Wind noodig tot het leven der Menſchen, Dieren en Planten.

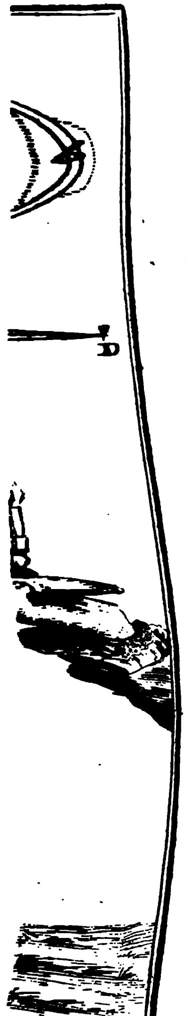
[Voorts blykt ons de groote nuttigheid en noodzaaklykheid van den Wind, tot het leven der Menſchen, Dieren en Planten, uit de Ongemakken, welken een ſtilſtaande en vervuilde Lugt, in Volkryke Steden en beſlooten Plaatſen, daar veel Menſchen een langen tyd byeen zyn, veroorzaakt. Met dit inzigt heeft de Heer Hales, in Engeland, zekere Werktuigen uitgevonden, door hem *Ventilators* genoemd, beſtaande uit Houten Kiſten, waar in een Middelſchot op-

(*) [Omtrent deeze manier van bewaaring en zuivering der Graanen door Konſtige Windbuilen en Togtmaakers, kan men nazien het Uittrekzel eener Verhandeling van den Heer du Hamel, in het III. Deel der *Uitgezogte Verhandelingen*, bladz. 349.]

II. LES. 2. AFDEEL.

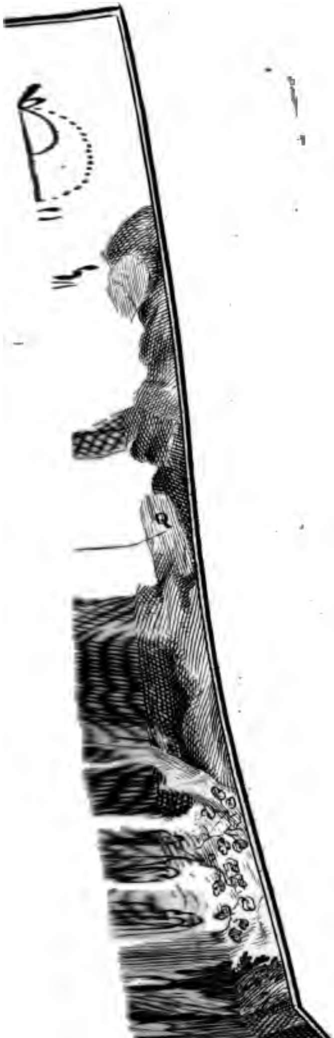
op- en' nedergaande, op gelyke manier a
een Blaasbalg Wind voortbrengt en dus i
een Zaal of een Gevangenhuis een nieuwe
Stroom van Lugt maakt. Men ziet daar
van te Londen dagelyks de goede uitwerkingen. Op de Schepen weet men zig op een
zeer gemakkelyke manier van den Wind te
bedienen; maakende een Tregter van een
Zeil, wiens naauwe end den Wind brengt
waar men wil, om dus de Lugt in 't Hol
of tuſſchendeks te zuiveren. Ook zyn de
gemelde Lugtdryvers of Togtmaakers aldaar
zeer dienſtig. Zie *Mem. de Mathem. & Phyſique.* Tom. I. a Paris 1750. pag. 394.]

Einde van het Derde Deel.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



THE NEW
PUBLIC

RK
ARY



THE ... W YORK
PUBL... RARY
... LE AND
... TIONS



